AUS DER ORTHOPÄDISCHEN KLINIK DER
UNIVERSITÄT DÜSSELDORF
DIREKTOR: PROF. DR. K.-P. SCHULITZ

DIE LATERALISATION DES COXALEN FEMURENDES WÄHREND DER BEHANDLUNG DER SOGENANNTEN ANGEBORENEN HÜFTGELENKSLUXATION

DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DES GRADES EINES
DOKTORS DER ZAHNMEDIZIN
DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT DER UNIVERSITÄT DÜSSELDORF

VORGELEGT VON
DIETER OHLEMANN

1981

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41536504_0098

AUS DER ORTHOPÄDISCHEN KLINIK DER
UNIVERSITÄT DÜSSELDORF
DIREKTOR: PROF. DR. K.-P. SCHULITZ

DIE LATERALISATION DES COXALEN FEMURENDES WÄHREND DER BEHANDLUNG DER SOGENANNTEN ANGEBORENEN HÜFTGELENKSLUXATION

DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DES GRADES EINES
DOKTORS DER ZAHNMEDIZIN
DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT DER UNIVERSITÄT DÜSSELDORF

VORGELEGT VON
DIETER OHLEMANN

1981

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Universität Düsseldorf.

Der Dekan
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

gez.:
Prof.Dr.M. Straßburg

Referent
gez.:
Priv.-Doz.Dr.G. Lenz

Korreferent
gez.:
Frau Prof.Dr.I. Podlesch

Meiner verstorbenen Schwester in Dankbarkeit gewidmet.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG	1 - 2
2. ALLGEMEINER TEIL	3
2.1. Ätiologie und Pathogenese der sogenannten kongenitalen Hüftgelenksluxation	3 - 4
2.2. Extensionsreposition und Retentionsmethoden	5 - 7
2.3. Mögliche Ursachen der erneuten Lateralisation des coxalen Femurendes	8
2.4. Luxationsgrade	9 - 10
2.5. Röntgenologische Beurteilungskriterien der Beckenübersichtsaufnahme	11
2.5.1. Parameter zur Beurteilung des korrekten Röntgenbildes	11 - 13
2.5.2. Pfannendachwinkel (AC-Winkel) nach HILGENREINER	14
2.5.3. Pfannendachwinkel (ACM-Winkel) nach IDELBERGER	15 - 16
2.5.4. Zentrum-Ecken-Winkel (CE-Winkel)	17
2.5.5. MZ-Strecke	18
2.5.6. Diaphysenhöhe und Diaphysendistanz	19
2.5.7. Zentrum-Collum-Diaphysen-Winkel (CCD-Winkel)	20 - 21
3. ERGEBNISTEIL	22
3.1. Material und Methode	22 - 24
3.2. Röntgenologische Ergebnisse	25
3.2.1. Lateralisationsrate des Gesamtkollektives und Geschlechtsverhältnisses	25
3.2.2. Lateralisation in Abhängigkeit vom Luxationsgrad	26
3.2.3. Lateralisation in Abhängigkeit vom Alter bei Behandlungsbeginn	27
3.2.4. Lateralisationsbeginn in Abhängigkeit vom Behandlungsbeginn	28
3.2.5. Lateralisation in Abhängigkeit von der Retentionsdauer	29 - 30
3.2.6. Lateralisation in Abhängigkeit von der motorischen Entwicklung	31 - 32
3.2.7. Zeitliches Auftreten der erneuten Lateralisation und des Lateralisationsmaximums sowie deren Abhängigkeit vom Luxationsgrad	33 - 35

Seite

3.3. Röntgenologische Veränderung in Abhängigkeit der Lateralisation 36

3.3.1. Vergleichende röntgenologische Parameter in Abhängigkeit des Verlaufs der erneuten Lateralisation 36

3.3.1.1. Veränderung des AC-Winkels 36 - 38

3.3.1.2. Veränderung des ACM-Winkels 39 - 40

3.3.1.3. Veränderung des CE-Winkels 41 - 43

3.3.1.4. Veränderung der MZ-Strecke 44 - 45

3.3.1.5. Veränderung der Diaphysenhöhe und -distanz 46

3.3.1.6. Veränderung des CCD-Winkels 47

3.3.2. Verhalten von AC-, ACM- und CE-Winkel sowie MZ-Strecke im Maximum der Lateralisation in Abhängigkeit vom Luxationsgrad 48

3.4. Der Einfluß des Laufbeginns auf das Ausmaß der Lateralisation 49

3.5. Ergebnisse der Vorbehandlung, deren Abhängigkeit vom Luxationsgrad sowie der Einfluß der Krankengymnastik auf das Ausmaß der Lateralisation 50

3.6. Kasuistik 51 - 56

4. DISKUSSION 57 - 62

5. ZUSAMMENFASSUNG 63

6. LITERATURVERZEICHNIS 64 - 68

1. Einleitung und Fragestellung

Da die Ursache der sogenannten angeborenen Hüftgelenksluxation nicht mit Sicherheit geklärt ist (TÖNNIS, 1966), eine Kausaltherapie demnach noch nicht möglich ist, kommt der Früherkennung und Behandlung eine wesentliche Bedeutung zu. Diese Erkenntnis verdanken wir der Ergebnisauswertung der Frühbehandlung mit Spreizhosen, Spreizbandagen und -polstern (ERLACHER, 1951; FREJKA, 1952; KAISER, 1958; PAVLIK, 1958; MITTELMEIER, 1961; WITT, 1961; BECKER, 1962; SCHULTHEISS, 1965; u.a.).

Während in früheren Zeiten mit der klassischen manuellen Narkoseeinrenkung und Gipsfixierung "deprimierende" Ergebnisse erzielt wurden (HOHMANN, 1952; HUBER, 1963), wobei die fast ganz zu Lasten der Therapie gehende Hüftkopfnekrose (MAU u. DÖRR, 1963; IDELBERGER, 1970; EXNER, 1973) signifikant war, wird heute mit funktionellen Behandlungsmethoden versucht, eine rasche nachholende Entwicklung von Kopf und Pfanne zu erreichen. Die Behandlungsergebnisse zeigen (KRÄMER u. Mitarbeiter, 1975; LENZ u. Mitarbeiter, 1978), daß durch funktionelle Behandlungsprinzipien in den ersten 3 Lebensjahren bessere Resultate als durch manuelle Einrenkung, Gipsretention und Frühoperation erreicht werden können.

Die unbestreitbaren Vorzüge der funktionellen Behandlung dysplastischer oder luxierter Hüftgelenke und die guten Ergebnisse mit der Extensionsreposition und Hanausekretention dürfen nun nicht als Ultima ratio gesehen werden. Vielmehr müssen die Behandlungsresultate kritisch nach neu auftauchenden Problemen untersucht und analysiert werden.

Eine besondere Problematik bildet die unter der Retentionsbehandlung erneut auftretende Lateralisation des coxalen Femurendes, die HOFFMANN-DAIMLER (1974) als Zentrierungsdefizit beschrieb, über deren Ursache, Auswirkung und Verlauf in der Literatur bisher nur wenig bekannt ist.

Das große Krankengut der Orthopädischen Klinik der Universität Düsseldorf ist wegen der einheitlichen Vorbehandlung besonders geeignet, folgenden Fragen gezielt nachzugehen:

1. Worin liegt die mögliche Ursache für das erneute Auftreten der Lateralisation des coxalen Femurendes während der Retentionsbehandlung?
2. Gibt es bezüglich der verschiedenen Ausgangsbefunde, der Therapie oder des Verlaufs der Lateralisation Unterschiede?
3. Welchen Einfluß hat die motorische Entwicklung auf die während der Retentionsbehandlung aufgetretene erneute Lateralisation?

2. Allgemeiner Teil

2.1. Ätiologie und Pathogenese der sogenannten kongenitalen Hüftgelenksluxation

Die sogenannte angeborene einseitige oder doppelseitige Hüftgelenksluxation stellt mit einer Morbidität von 2 ‰ die häufigste Skelettmißbildung dar und tritt bei Mädchen 5 bis 8 mal häufiger als bei Knaben auf (RETTIG u. Mitarbeiter, 1970).

Über die Ätiologie und Pathogenese gibt es verschiedene Theorien. Während PUTTI (1929) zu der Auffassung kam, daß die kongenitale Dysplasie Vorstadium der Luxation sei, ist nach Ansicht von ANDREN und ROSEN (1958) die Dysplasie der Pfanne nicht die Ursache, sondern die Folge der angeborenen Hüftluxation. BARLOW unterstützt 1962 die sekundäre Entstehungstheorie der Dysplasie.

Nach den Untersuchungen Blutsverwandter 1. Grades von Kindern mit kongenitalen Hüftluxationen, die CARTER und WILKINSON (1964) und WYNNE-DAVIES (1970) durchführten, ist es wahrscheinlich, daß sowohl eine abnorme Gelenkschlaffheit wie eine mangelhafte Pfannenentwicklung ätiologisch für die Instabilität des Hüftgelenkes nach der Geburt und für die Schwierigkeit der Erhaltung der Reposition verantwortlich sind.

Nach dieser Theorie verläuft eine luxierte Säuglingshüfte mit primär vorhandener Pfannendysplasie progredient, oder es entsteht eine primär nicht vorhandene Dysplasie als Folge der Luxation. Als weitere sekundäre Folgen an den Zustand der Luxation können sich die seichte Pfanne, die verkürzte Schenkelhalsantetorsion, die verzögerte und unregelmäßige Entwicklung der Femurkopfepiphyse, die Verkürzung des M. iliopsoas und der Hüftadduktoren mit Abduktionshemmung anschließen.

Die Gelenkschlaffheit wird möglicherweise dominant vererbt (GEISER, 1975), während die mangelhafte Entwicklung der Gelenkpfanne einen polygenetischen Vererbungsmodus aufzuweisen scheint (IDELBERGER, 1951).

Inwieweit die Muskulatur der Hüfte als Ursache der Hüftluxation in Frage kommt, läßt sich noch nicht mit Sicherheit beantworten. Muskellähmungen bei Schädigung des Nervensystems und primären Myopathien einzelner Hüftmuskeln lassen sich aber als Ursache der typischen sogenannten angeborenen Hüftluxation ausschließen (TÖNNIS, 1966).

Nicht auszuschließen sind nach TÖNNIS (1966) aber Hüftluxationen aufgrund von Störungen des Gleichgewichtes der verschiedenen Hüftmuskeln. Beispiele von Spastikern zeigen, daß durch einen hohen Adduktorentonus es zur Aufrichtung des Schenkelhalses und zur Luxation des Hüftkopfes kommen kann. TÖNNIS hält es auch für denkbar, daß neben dieser Störung des Muskelgleichgewichtes durch kräftemäßiges Überwiegen der Adduktoren eine verringerte Elastizität einzelner Muskeln - klinisch als Kontraktur bezeichnet - zu ähnlichen Befunden führen kann.

2.2. Extensionsreposition und Retentionsmethoden

Seit dem Jahr 1969 werden an der Orthopädischen Universitätsklinik Düsseldorf Kinder mit dysplastischen oder luxierten Hüftgelenken bis zum 3. Lebensjahr nur noch nach funktionellen Methoden behandelt. Das Prinzip dieser Behandlung besteht darin, durch Verwendung einer modifizierten Spreizextension eine schonende Spontaneinrenkung zu erreichen und mit Hilfe einer sicheren Retention, bei genügendem Bewegungsspielraum, eine rasche nachholende Entwicklung von Kopf und Pfanne zu ermöglichen (KRÄMER u. Mitarbeiter, 1975).

Die aus Längs- und Abspreizextension bestehende Extensionsreposition soll unter Ausschaltung des axialen Druckes den luxierten Hüftkopf schonend und allmählich in die Pfanne bringen. Während der Längsextension, die je nach Lebensalter und Grad der Luxation in der Dauer variiert, werden beide Beine so lange extendiert, bis die SHENTON-MENARD-Linien nicht mehr unterbrochen sind. Unter Beibehaltung der Längsextension werden die Hüftgelenke dann bis zum rechten Winkel gebeugt. Durch Anbringen von breitflächigen Repositionszügen am proximalen Femurende mit kraniokaudaler Zugrichtung soll verhindert werden, daß die Hüftköpfe wieder höher treten. Die anschließende Abspreizextension zur Aufdehnung der Adduktoren, die insgesamt etwa 14 Tage in Anspruch nimmt, kann in der ersten Phase, d.h. bis etwa 45° rasch durchgeführt werden. Danach werden die Beine langsam bis 70° weiter gespreizt. Unter das coxale Femurdrittel werden gleichzeitig beiderseits in die Caudalzügel integrierte Filzkeile als Hypomochlion im Sinne eines zweiten Antiluxationsdruckes zur Erleichterung der Spontaneinrenkung gelegt.

Die Reposition erfolgt unter ständiger leichter Extension in axialer Richtung bis zur Erreichung der Spontaneinstellung, d.h. wenn die Beine der Unterlage aufliegen. Durch diese schonende Reposition, bei der das coxale Femurende nicht über den Pfannenrand gehebelt, sondern gehoben wird, werden die bei der manuellen Einrenkung und Bandagenreposition auftretenden Hebelwirkungen und Scherkräfte (PAVLIK, 1958; HOFFMANN-DAIMLER, 1967) vermieden (KRÄMER u. Mitarbeiter, 1975; LENZ, 1977 u. 1980).

Zur Retention wird in Düsseldorf der Hanausek-Apparat (BENESOVA, 1959; IDELBERGER, 1970; KELZ u. NASSERIE, 1971; KRÄMER 1972; KRÄMER u. SCHNEIDER, 1972; LENZ, 1977; LENZ u. Mitarbeiter, 1977 u. 1978) und seit 1976 die modifizierte Düsseldorfer Spreizschiene (LENZ, 1980) verwendet. Der Hanausek-Apparat, der vor ca. 40 Jahren von dem Tschechoslowaken HANAUSEK konstruiert wurde, bietet gegenüber anderen bekannten Schienenmodellen den Vorteil, daß er außer der sicheren Retention den Beinen genügend Bewegungsspielraum läßt und damit Immobilisationsschäden verhindert. Die sogenannten Antiluxationsdrücke in kraniokaudaler und dorsoventraler Richtung führen neben ausreichendem Bewegungsspielraum eine optimale Zentrierung des Hüftkopfes bei 60° Abduktion, 70° Beugung und 20 - 30° Innenrotation herbei. Nach erfolgter Einrenkung durch Extensionsreposition werden die Kinder in den Apparat gelegt. Bei Kindern mit höheren Luxationsgraden wird die Spreizextension auch im Apparat noch für einige Tage beigehalten.

Die seit 1976 benutzte zweiteilige Düsseldorfer Spreizschiene wurde ausschließlich für die funktionelle Retention dysplastischer Hüftgelenke aller Schweregrade entwickelt (LENZ, 1980). Sie unterscheidet sich vom Hanausek-Retentionsapparat durch geringeren technischen Aufwand und bessere Anpassung an die speziellen Erfordernisse der einzelnen Retentionsphasen und dem ursprünglichen Schweregrad der Luxation. Neben der sicheren Retention in der abgeschwächten Beuge/ Spreizstellung (70° Beugung, 60° Abduktion und 20 - 30° Innenrotation), sind funktionelle Strampelbewegungen gewährleistet. Außerdem kann die Düsseldorfer Spreizschiene durch ihre Kombinationsmöglichkeit auch als Laufschiene benutzt werden, so daß die Kinder im Gegensatz zum Hanausek-Apparat kriechen und laufen können. Daraus resultiert bei normaler motorischer Situation der Kinder keine wesentliche Verzögerung des Laufbeginns im Vergleich zu Gleichaltrigen (LENZ, 1980).

Die exakte Lagerung im Retentionsgerät wird röntgenologisch überprüft, hierbei müssen die Schaftachsen auf die Y-Fugen weisen. Regelmäßige ambulante Kontrollen werden anfangs in 3 Monaten, später in 6 Monaten bis zum 4. Lebensjahr durchgeführt (KRÄMER, 1972; KRÄMER u. SCHNEIDER, 1972; KRÄMER u. Mitarbeiter, 1975; LENZ, 1977).

Der Behandlungsablauf der Dysplasie- und Luxationskinder richtet sich im wesentlichen nach dem Alter bei Behandlungsbeginn in Verbindung mit der Schwere der Deformität.

Eine konservative Therapie mit dem Hanausek-Apparat oder der Düsseldorfer Spreizschiene wird nur bis zum Ablauf des 3. Lebensjahres durchgeführt, da mit einer nachholenden Entwicklung von Kopf und Pfanne danach nicht mehr gerechnet wird (KRÄMER u. SCHNEIDER, 1972; KRÄMER u. Mitarbeiter, 1975; SCHULZE u. KRÄMER, 1975; LENZ u. Mitarbeiter, 1978; LENZ, 1977). Danach ist die Indikation für eine Derotations- und Varisierungsosteotomie in Verbindung mit einer Pfannendachplastik oder Beckenosteotomie nach CHIARI (1956) oder SALTER (1961) gegeben.

2.3. Mögliche Ursachen der erneuten Lateralisation des coxalen Femurendes

In der einschlägigen Fachliteratur ist bisher nur sporadisch über die Thematik der Lateralisation und deren mögliche ätiologische oder pathologische Ursachen berichtet worden.

HOFFMANN-DAIMLER (1974) führt die Dislokation des Kopfes bei funktionell vorbehandelten Hüftluxationen auf eine häufig beobachtete kompensatorische Verbreiterung des Pfannendaches zurück, die als Folge der ausbleibenden Kopf-Pfannen-Zentrierung auftritt. Solche belasteten, subluxierten und auch vorbehandelten Hüftgelenke hätten oft eine ausgewalzte Pfanne, die größer als der Kopf sei. Die Bewegung des Hüftkopfmittelpunktes sei nun nicht wie bei anatomisch normalen Hüftgelenken kongruent mit dem Zentrum der Pfanne (MOLLER, 1957), sondern satellitenähnlich. Je nach Stellung des Femurs bei der Röntgenaufnahme befände sich der Hüftkopf mal mehr lateral oder mehr kaudal. Therapeutisch hält HOFFMANN-DAIMLER nach Ausschöpfung der funktionellen Behandlungsmethoden eine Pfannendachplastik für indiziert, um den Kopf in seiner tieferen Einstellung zu fixieren.

In der Auswertung der Ergebnisse der Extensionsreposition und Hanausekretention durch LENZ u. Mitarbeiter (1978) werden erneute Lateralisationen beschrieben, die bei längerer Retentionsphase im Hanausek-Apparat und verspätetem Gehbeginn auftraten. Diese Lateralisationen bildeten sich innerhalb eines Jahres nach Laufbeginn durch die Normalisierung des Muskeltonus vollständig zurück.

2.4. Luxationsgrade

Die Einteilung der Schweregrade erfolgt im allgemeinen nach den vom Arbeitskreis für Hüftdysplasie gegebenen Richtlinien und entspricht der bisherigen Unterteilung in Dysplasie, Subluxation, Luxation und hohe Luxation.

Grad I: Er umfaßt Dysplasie und Subluxation. Der Kopfkern steht noch medial der OMBREDANNESCHEN Linie. (Abb. 1 a)

Grad II: Der Kopfkern ist lateralisiert, d.h. er steht mehr als 1 cm außerhalb der OMBREDANNESCHEN Linie, so daß zu erwarten ist, daß sich auch sein knorpeliger Anteil lateral der OMBREDANNESCHEN Linie befindet und damit luxiert ist. Der Kopfkern steht aber noch unterhalb des Pfannenerkers, korrekte Lagerung vorausgesetzt. (Abb. 1 b)

Grad III: Der Kopfkern befindet sich etwa auf der Höhe des gedachten Pfannenerkers. Primär- und Sekundärpfanne müssen hier abgegrenzt werden. Gemeint ist nur der Erker der Primärpfanne. Der Hüftkopf ist vollständig luxiert und steht höher als der Erker der Primärpfanne. (Abb. 1 c)

Grad IV: Der Hüftkopf steht deutlich höher als der Pfannenerker und findet Abstützung an der Darmbeinschaufel. (Abb. 1 d)

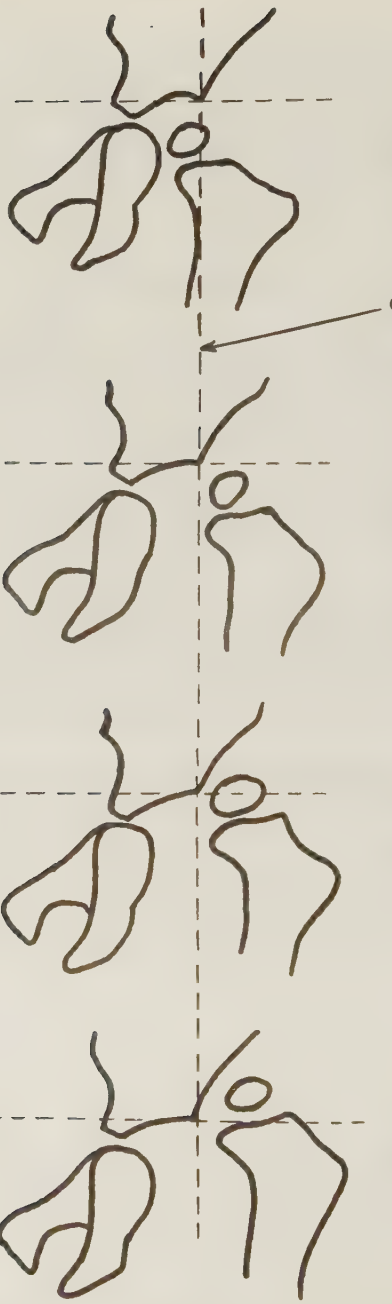


Abb. 1 a - d: Schematische Darstellung der Luxationsgrade

2.5. Röntgenologische Beurteilungskriterien der Beckenübersichtsaufnahme

2.5.1. Parameter zur Beurteilung des korrekten Röntgenbildes

Neben der klinischen Untersuchung ist die normale Beckenübersichtsaufnahme im a.-p.-Strahlengang häufig das entscheidende Hilfsmittel zur Frühdiagnostik der sogenannten angeborenen Hüftluxation. Um das subjektive Empfinden des Untersuchers möglichst auszuschalten, wurden in der Literatur eine Reihe von Vorschlägen gemacht, wie man an Hand von Röntgenbildern Hüftgelenksveränderungen meßtechnisch erfassen kann (HILGENREINER, 1939; FRANCILLON, 1932; WIBERG, 1933; IDELBERGER u. FRANK,1952; KAISER, 1958; TÖNNIS, 1962; BRUSSATIS, 1965; SCHULTHEISS, 1965; TÖNNIS u. BRUNKEN, 1968; HOFFMANN-DAIMLER, 1968; u.a.).

Daß allen Messungen am Hüftgelenk bei Kleinkindern Möglichkeiten der Fehlbeurteilung anhaften, zeigt allein schon die Tatsache, daß sich nur die knöchernen, nicht aber die knorpeligen Anteile des Gelenkes in der Standardaufnahme darstellen lassen.

Mit der von TÖNNIS u. BRUNKEN (1968) beschriebenen Methode ist es möglich, durch die Einführung eines "Indexes für die Beckendrehung" das Ausmaß der Beckendrehung zu beurteilen. Hierbei wird durch die Mitte der Foramina obturatoria eine Parallele zur HILGENREINERSCHEN Linie gelegt (Abb. 2). Nach Messung der Querdurchmesser wird der Wert des rechten Foramen durch den Wert des linken Foramen dividiert. Sofern das Becken ohne jede Seitenverdrehung geröntgt wurde, ergibt sich ein Index von 1,0. Bei Rechtsdrehung wird der Index kleiner als 1,0 und bei Linksdrehung größer als 1,0. Werte, die zwischen 1,8 und 0,56 liegen, entsprechen der Meßungenauigkeit bei Pfannendachwinkelmessungen (TÖNNIS u. BRUNKEN, 1968).

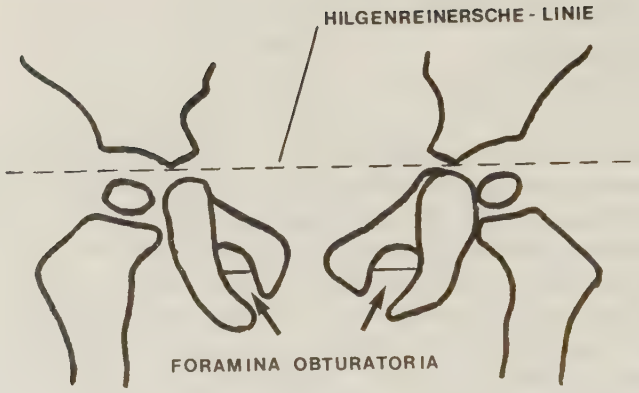


Abb. 2 Schematische Darstellung für die Einzeichnung einer Parallelen zur HILGENREINERSCHEN Linie durch die Foramina obturatoria zur Bestimmung des Index der Beckendrehung

Auch die vermehrte Beckenneigung (=Vorkippung) oder Beckenaufrichtung (=Reklination) verändern den Pfannendachwinkel (TÖNNIS, 1962). So werden bei stärker aufgerichteten Becken höhere und bei stärker gekippten Becken niedrigere Pfannendachwinkel gefunden (TÖNNIS u. BRUNKEN, 1968).

In der a.-p.-Aufnahme sind bei normaler physiologischer Beckenlage Scham- und Sitzbein etwa in gleicher Höhe projiziert (Abb. 3 a). Wenn das Becken stärker nach vorn gekippt ist, befindet sich die Kontur des Schambeins unterhalb vom Sitzbein (Abb. 3 b). Umgekehrt kommt bei der verstärkten Reklination das Schambein oberhalb vom Sitzbein zum Liegen (Abb. 3 c). Diese Methode gibt selbstverständlich keine Auskunft über die wahre Beckenneigung, ermöglicht aber, Röntgenbilder, die über das normale Maß von Vorkippung und Reklination hinausgehen, zu erkennen.

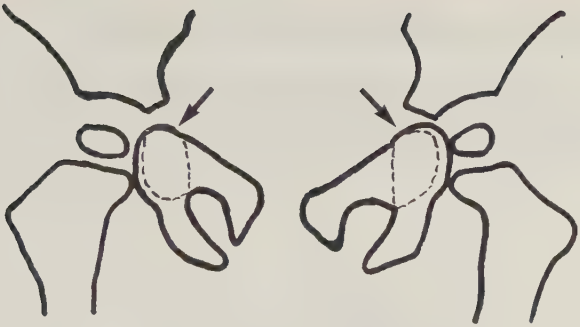


Abb. 3 a: Normale physiologische Beckenlage

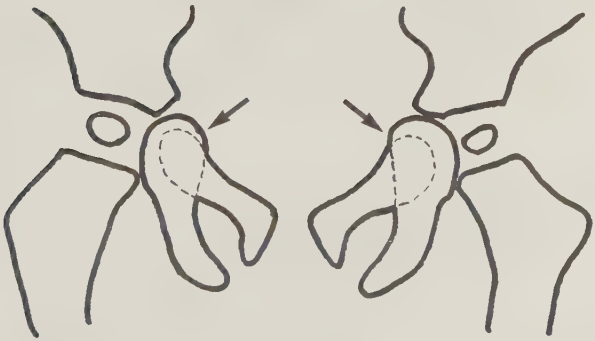


Abb. 3 b: Stärker gekipptes Becken (Vorkippung)

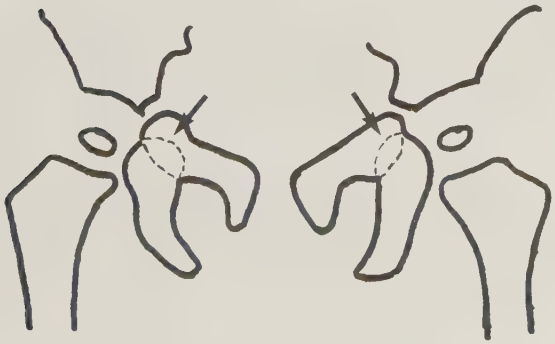


Abb. 3 c: Stärker aufgerichtetes Becken (Reklination)

Abb. 3 a - c: Schematische Darstellung für die unterschiedliche Projektion der Beckenneigung

2.5.2. Pfannendachwinkel (AC-Winkel) nach HILGENREINER

Der Acetabulumwinkel (AC-Winkel) oder Pfannendachwinkel wird nach der Technik von HILGENREINER (1925) gemessen.

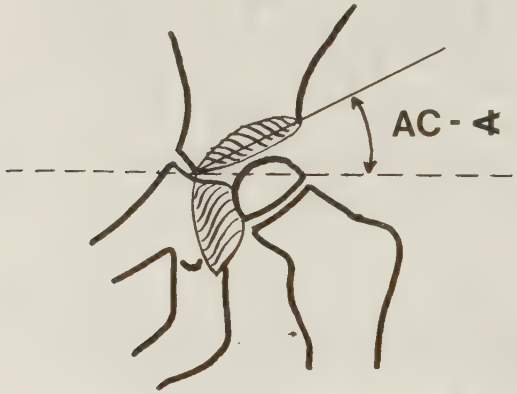


Abb. 4 Schematische Darstellung für das Zeichnen des Pfannendachwinkels (TÖNNIS u. BRUNKEN, 1968)

Den einen Schenkel des Winkels bildet die HILGENREINERSCHE Linie, den anderen eine Gerade vom medialen Schnittpunkt der vorderen und hinteren Pfannenkonturlinie zum seitlichen Pfannenerker, in dem sich die beiden getrennt laufenden Konturlinien wieder schneiden (Abb. 4). Auf diese Weise wird der Einfluß verschiedener Kippungs- und Drehungsgrade des Beckens auf die Neigung des Pfannendachwinkels schon wesentlich herabgesetzt (TÖNNIS u. BRUNKEN, 1968).

Die Größe des gemessenen AC-Winkels ermöglicht nach den von TÖNNIS u. BRUNKEN (1968) ermittelten Schwankungsbreiten des normalen Hüftpfannendachwinkels in verschiedenen Altersstufen eine genauere Diagnose der Hüftdysplasie.

2.5.3. Pfannendachwinkel (ACM-Winkel) nach IDELBERGER

Der Pfannendachwinkel nach IDELBERGER u. FRANK (1952), er wird nachfolgend nur noch als ACM-Winkel bezeichnet, ist von der Aufnahmetechnik, Beckenkippung sowie -drehung weitgehend unabhängig.

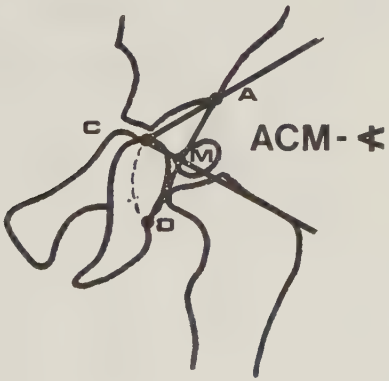


Abb. 5 Schematische Darstellung für die Konstruktion des ACM-Winkels (Erläuterungen siehe Text)

Der ACM-Winkel ist in seiner Konstruktion, wie Abb. 5 zeigt, einfach. Der Punkt A ist die äußerste kaudal-laterale Stelle des Pfannendacherkers. D ist nach Angaben der Autoren anatomisch mit dem tiefsten Punkt des unteren Pfannenrandes am Ende der Facies lunata identisch, stellt sich röntgenologisch als kleine aufgehellte Incisur oder als weißer Punkt dar und soll die Stelle sein, an der der Pfannenrand durch die Incisura acetabuli unterbrochen wird. M ist die Mitte der Strecke AD, C liegt am Schnittpunkt des in M errichteten Lotes mit der halbkreisförmigen Pfannenbegrenzungslinie. Der Punkt C sollte auf dem Halbkreis, nicht in der Vertiefung der Incisura acetabuli liegen. Die Strecken AC und CM schließen den Winkel ein.

Der ACM-Winkel ist näherungsweise ein Maß für die Ausbildung der Pfanne (BUSSE u. Mitarbeiter, 1972). Nach IDELBERGER u. FRANK (1952) weist der ACM-Winkel am normalen Hüftgelenk einen Maximalwert von 52° auf, während BROCKEL u. Mitarbeiter (1972) schon Werte über 48° als dysplastisch oder dysplasieverdächtig ansehen.

2.5.4. Zentrum-Ecken-Winkel (CE-Winkel)

Der Zentrum-Ecken-Winkel WIBERGS (1933), kurz CE-Winkel genannt, stellt näherungsweise ein Maß für die Ausnutzung der Pfanne durch den Hüftkopf dar (BUSSE u. Mitarbeiter, 1972).

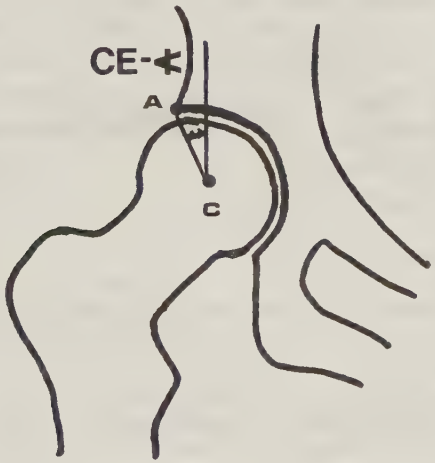


Abb. 6 Schematische Darstellung zur Konstruktion des CE-Winkels (Erläuterung siehe Text)

Er wird aus einer parallel zur Körperlängsachse (Lot auf die HILGENREINER-Linie) und durch den Kopfmittelpunkt verlaufenden Geraden sowie der Strecke vom Kopfmittelpunkt C zum schon bekannten Punkt A des Pfannenerkers gebildet (Abb. 6). Schwierigkeiten bereitet die Festlegung des Kopfmittelpunktes bei Kleinkindern, woraus Unterschiede dieses Winkels resultieren können. Mit Hilfe des Röntgen-Ischiometers nach MOLLER (1957) kann er direkt abgelesen werden, sofern der Hüftkopf einigermaßen rund ist und das Kopfzentrum durch die konzentrischen Ringe bestimmt werden kann.

Aufgrund der von WIBERG durchgeführten Untersuchung gilt ein Hüftgelenk mit einem Winkel von mehr als 25° als normal, bei Winkeln zwischen 20 und 25° spricht er von Obergangsfällen und bei kleineren CE-Winkeln als 20°, von deformierten Hüftgelenken.

2.5.5. MZ-Strecke

Die von BUSSE u. Mitarbeitern (1972) angegebene MZ-Strecke stellt ein gewisses Maß für die Dezentrierung von Caput fermoris und Pfanne dar und ist, sofern der Wert von 6 mm überschritten wird, als pathologisch anzusehen (Abb. 7).

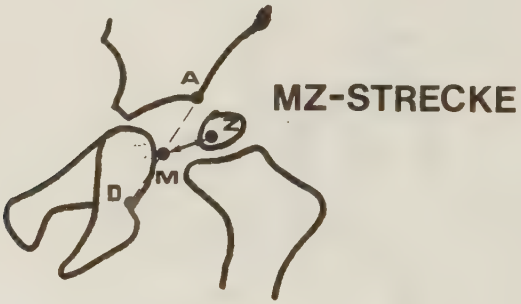


Abb. 7 Zeichnerische Darstellung der MZ-Strecke, M ist die Mitte der Strecke AD des ACM-Winkels, Z der Mittelpunkt des Hüftkopfes des CE-Winkels

Mit der von BROCKL u. Mitarbeitern (1972) modifizierten Dezentrierungsstrecke "d", die von einem statischen Kopfzentrum SC ausgeht, das sich aber weitgehend mit dem von WIBERG angegebenen "center of the femoral head" deckt, und damit wieder mit der MZ-Strecke identisch ist, können bei kleinen SCE-Winkeln Aussagen darüber gemacht werden, ob eine mangelhafte Ausbildung des Pfannendaches, eine Dezentrierung oder eine Subluxation vorliegt.

2.5.6. Diaphysenhöhe und Diaphysendistanz

Der Abstand der proximalen Femurmetaphyse von der HILGENREINER-Linie, auch Diaphysenhöhe genannt, beträgt bei normalen Hüftgelenksverhältnissen im Säuglingsalter 8 bis 10 mm. Werte unter 6 mm sind pathologisch (RETTIG u. Mitarbeiter, 1970). Als Diaphysendistanz bezeichnet man den Abstand der medialen Schenkelhalsspitze vom Os ischium. Die Normwerte in den ersten Lebensmonaten liegen hier bei 4 bis 5 mm, Abstände von mehr als 7 mm weisen auf eine Dysplasie oder Luxationshüfte hin (RETTIG u. Mitarbeiter, 1970). Die Messung von Diaphysenhöhe und -distanz ist in Abb. 8 dargestellt.

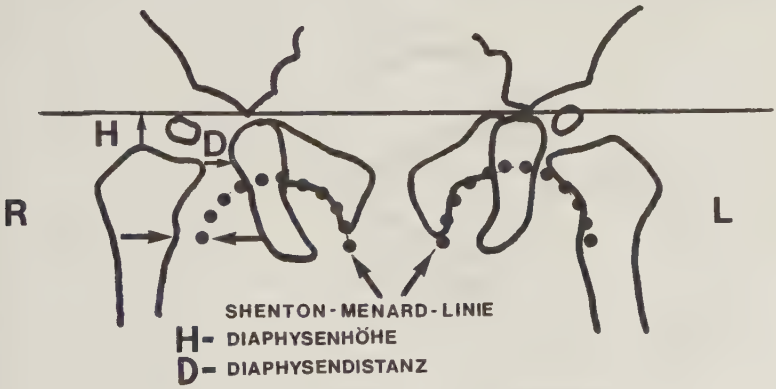


Abb. 8 Darstellung der Messung von Diaphysenhöhe und -distanz bei rechtsseitiger Fermulateralisation, rechts ist die SHENTON-MENARD-Linie unterbrochen

Mit Hilfe der von SHENTON und MENARD gefundenen Hilfslinie (Abb. 8) ist eine weitere Beurteilung der Hüftdysplasie möglich. Bei normal entwickelten Säuglingshüften darf die SHENTON-MENARD-Linie nicht unterbrochen sein.

2.5.7. Zentrum-Collum-Diaphysen-Winkel (CCD-Winkel)

Bei der Konstruktion des Schenkelhals-Schaft-Winkels (CCD-Winkel) nach MOLLER (1957) wird die Schenkelhalsachse zuerst durch den Hüftkopfmittelpunkt festgelegt. An der stärksten Taille des Schenkelhalses wird ein weiterer Punkt markiert, der in einem Kreisbogen um das Zentrum des Hüftkopfes einbezogen wird. Am Schenkelhals erhält man dann zwei Schnittpunkte, die mit einer Geraden verbunden werden. Die Schenkelhalsachse wird durch die Mitte dieser Geraden zum Kopfmittelpunkt gezogen (Abb. 9). Am Schnittpunkt mit der Schaftachse läßt sich dann in der normalen a.-p.-Aufnahme der CCD-Winkel ablesen.

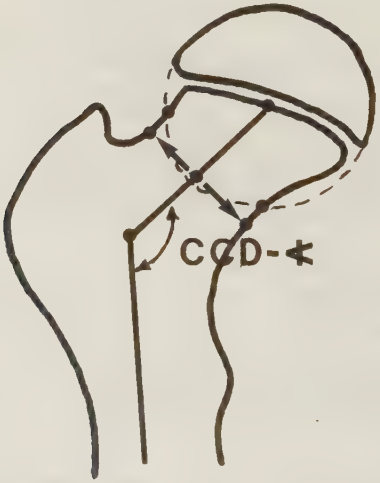


Abb. 9 Schematische Darstellung des CCD-Winkels nach M.E. MOLLER

Die Stellung des Schenkelhalses zur Femurachse ändert sich in Abhängigkeit vom Lebensalter und von der Rotationsstellung des Oberschenkels erheblich. In utero fällt der CCD-Winkel bis zum 7. Fetalmonat ab, steigt bis zur Geburt wieder und verkleinert sich postnatal auf nachfolgende Werte:

4. - 5.	Lebensmonat	137 Grad
7.	"	130 Grad
8.	"	131 Grad
9.	"	128 Grad
10.	"	137 Grad

Im 1. und 2. Lebensjahr steigt der CCD-Winkel auf 144°, fällt danach im 3. Jahr auf 142° und anschließend kontinuierlich bis zum Erwachsenenalter auf 126° ab (RETTIG u. Mitarbeiter, 1970).

3. Ergebnisteil

3.1. Material und Methode

In der Zeit von 1969 bis 1979 wurden an der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der Universität Düsseldorf 752 Kinder mit der Extensionsreposition und Hanausekretention sowie Düsseldorfer Spreizschiene behandelt. Aus diesem homogenen Krankengut von dysplastischen Hüftgelenken wurden diejenigen Fälle ausgewählt, bei denen nach erfolgter exakter Zentrierung des Schenkelkopfes in der Pfanne eine erneute Lateralisation des coxalen Femurendes während der Retention auftrat.

Die Entscheidung, ob eine erneute Lateralisation vorliegt oder nicht, wurde von folgenden Kriterien abhängig gemacht:

1. Die Beckenübersichtsaufnahmen müssen in technisch einwandfreiem Zustand sein.
2. Der Drehungsindex muß innerhalb des Intervalls 0,56 - 1,8 liegen.
3. Die Beckenneigung darf nicht über das normale Maß von Vorkippung und Reklination hinausgehen.
4. Es muß eine Röntgenaufnahme vorliegen, auf der die exakte Zentrierung des Schenkelkopfes in der Pfanne nach der Reposition nachgewiesen werden kann.
5. Das Ausmaß der Lateralisation muß sich durch eine deutliche Unterbrechung der SHENTON-MENARD-Linie darstellen

Kinder, die bereits operiert waren, wurden nicht berücksichtigt. So blieben von ursprünglich 88 erneut aufgetretenen Lateralisationen nur 69 für die Auswertung übrig.

Für die Untersuchung wurden jeweils drei Röntgenkontrollaufnahmen ausgewählt. Die Erstaufnahme stellt die Manifestation der erneuten Lateralisation, die zweite Aufnahme das Maximum der erneuten Lateralisation und die dritte den Letztbefund dar. Auf jeder Aufnahme wurden folgende Strecken und Winkel gemessen:

1. Diaphysendistanz
2. Diaphysenhöhe
3. MZ-Strecke
4. AC-Winkel
5. ACM-Winkel
6. CE-Winkel
7. CCD-Winkel (projiziert)

Bei den verwendeten Röntgenaufnahmen handelt es sich um routinemäßige Aufnahmen, die anläßlich der regelmäßigen ambulanten Kontrollen im Abstand von 3 - 6 Monaten angefertigt wurden. Die Lagerung der Kinder während der Röntgenaufnahmen erfolgte so, daß die physiologische Beugekontraktur ausgeglichen wird. Die Kniescheiben der Kinder zeigen nach vorne.

Aus den Krankenblättern wurden folgende Angaben übernommen:

1. Alter bei Behandlungsbeginn
2. Retentionszeit (getrennt nach teilfixierter, fixierter und Gesamtretention)
3. Vorbehandlung
4. Angaben über die motorische Entwicklung, wobei in motorisch hypoton retardiert und normoton unterschieden wurde
5. Luxationsgrade
6. Laufbeginn

Zur Bewertung und Beurteilung des röntgenologischen Erst-, Zwischen- und Endbefundes wurden die Lateralisationen in verschiedenen Altersgruppen zusammengefaßt. Die Einteilung erfolgte in vier Gruppen (7 - 12, 13 - 18, 19 - 24 und 25 Monate und mehr), wobei vom Erstbefund (erneuter Lateralisationsbeginn) ausgegangen wurde.

Auf diese Weise ist eine Verlaufskontrolle der Winkel und Strecken innerhalb der Altersklassen und ein Vergleich mit den in der Literatur angegebenen Standardwerten möglich.

Die Entscheidung, ob die anatomische Heilung vorliegt, wurde bei der zuletzt angefertigten Röntgenaufnahme an folgende Bedingungen geknüpft:

1. Die letzte Röntgenkontrollaufnahme muß regelrecht zentrierte Hüftköpfe aufweisen.
2. Die SHENTON-MENARD-Linie darf nicht unterbrochen sein.
3. Der AC-Winkel muß innerhalb der einfachen Standardabweichung liegen.
4. Der ACM-Winkel muß im Bereich der Normwerte liegen.

3.2. Röntgenologische Ergebnisse

Bei den 69 während der Retentionsbehandlung mit dem Hanausek-Apparat oder der Düsseldorfer Spreizschiene erneut aufgetretenen Lateralisationen wurde bei 43 Kindern (62,3 %) bei der zuletzt angefertigten Röntgenaufnahme im Durchschnittsalter von 4 1/2 Jahren eine anatomische Heilung festgestellt.

Die übrigen 26 Kinder (37,7 %) weisen beim röntgenologischen Schlußbefund (Durchschnittsalter 2,7 Jahre) Restdysplasien auf.

3.2.1. Lateralisationsrate des Gesamtkollektives und Geschlechtsverhältnisses

Von den 752 behandelten Luxationskindern zeigten 69, also 9,2 % der Fälle, während der Retentionsphase eine erneute Lateralisation des Hüftkopfes.

Die Relation von 62 zu 7 männlichen Lateralisationen (8,8 : 1) ergab keine wesentliche Abweichung von der Häufigkeitsverteilung der kongenitalen Hüftluxationen.

3.2.2. Lateralisation in Abhängigkeit vom Luxationsgrad

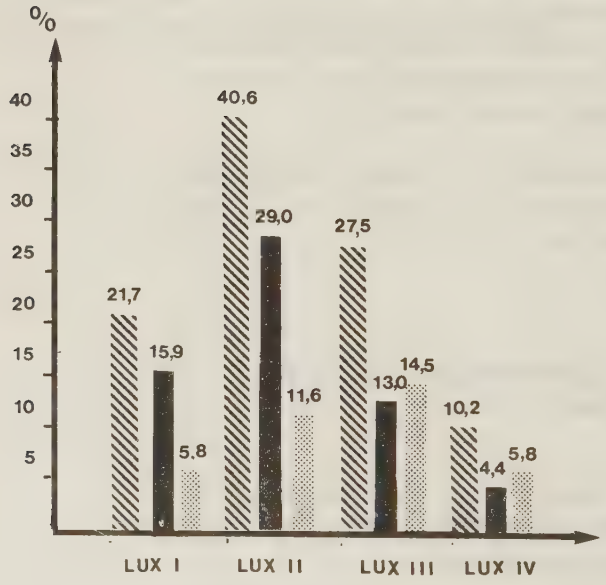


Abb. 10 Verteilung der Lateralisationen auf die ehemaligen Luxationsgrade (N = 69 = 100 %)
a) Gesamtlateralisationsrate
b) Spontanheilungsrate
c) Noch nicht eingetretene Spontanheilungen

Analysiert man zunächst die Verteilung der Lateralisationen auf die ehemaligen Luxationsgrade (Abb. 10), so kann man feststellen, daß mit 40,6 % im Luxationsgrad II und 27,5 % im Luxationsgrad III ein bemerkenswert hoher Anteil von neu auftretenden Lateralisationen zu verzeichnen ist. Der Vergleich zwischen den Spontanheilungen und noch nicht eingetretenen Spontanheilungen ist mit einer relativ größeren Anzahl bei den höheren Luxationsgraden erwartungsgemäß.

3.2.3. Lateralisation in Abhängigkeit vom Alter bei Behandlungsbeginn

Der ursprüngliche erste Behandlungsbeginn der 69 neu aufgetretenen Lateralisationen liegt mit durchschnittlich 7,6 Monaten relativ spät.

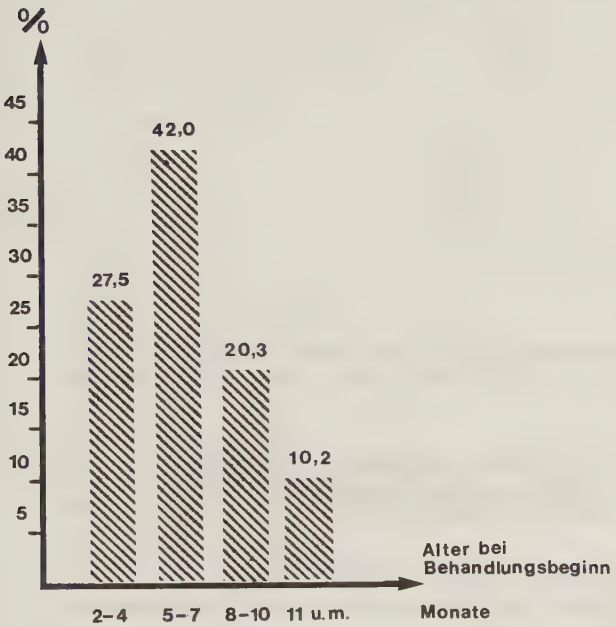


Abb. 11 Verteilung der neu aufgetretenen Lateralisationen auf das Alter bei Behandlungsbeginn (N = 69)

In 48 Fällen (69,5 %) ist innerhalb der ersten 7 Lebensmonate mit der Therapie begonnen worden. 7 Kinder (10,2 %) waren zum Behandlungsbeginn älter als 11 Monate. Der späteste Behandlungsbeginn liegt bei 19 Monaten überhaupt (2 Kinder), wobei in einem Falle die Spontanheilung eintrat.

3.2.4. Lateralisationsbeginn in Abhängigkeit vom Behandlungsbeginn

Der durchschnittliche Zeitraum zwischen dem ursprünglichen Therapiebeginn und dem erneuten Auftreten der Lateralisation beträgt 11,1 Monate.

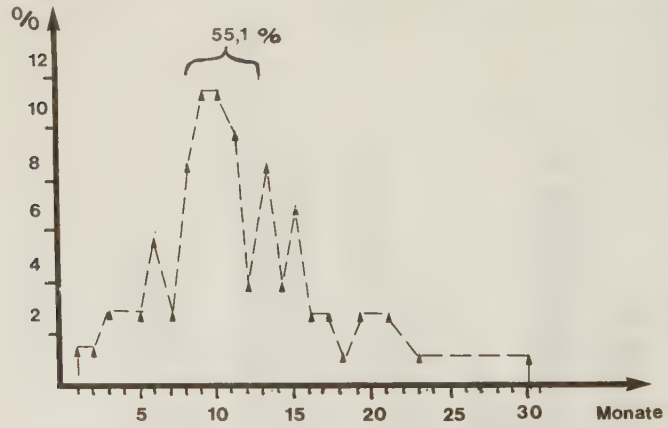


Abb. 12 Verteilung der Lateralisationen auf die Zeit zwischen Therapiebeginn und erneutem Auftreten der Lateralisation (N = 69)

In der Verteilungskurve (Abb. 12) ist zu erkennen, daß in dem Zeitraum zwischen 8 und 13 Monaten nach Behandlungsbeginn mit 55,1 % mehr als die Hälfte aller neuen Lateralisationen zu finden sind.

3.2.5. Lateralisation in Abhängigkeit von der Retentionsdauer

Die durchschnittliche Retentionsdauer im Hanausek-Apparat oder in der Düsseldorfer Spreizschiene betrug insgesamt 9,2 Monate, wovon 5,3 Monate auf die fixierte und 3,9 Monate auf die teilfixierte Behandlungsphase entfallen.

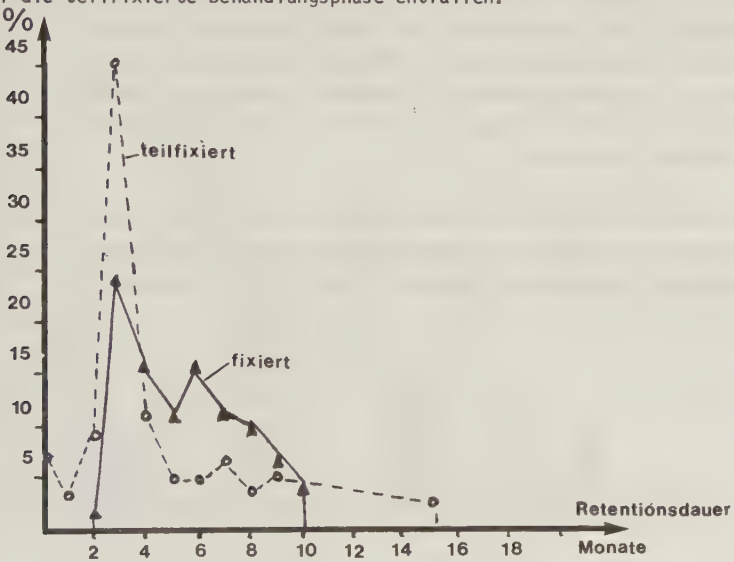


Abb. 13 Relative Verteilung der fixierten und teilfixierten Retentionsdauer (N = 69 = 100 %)

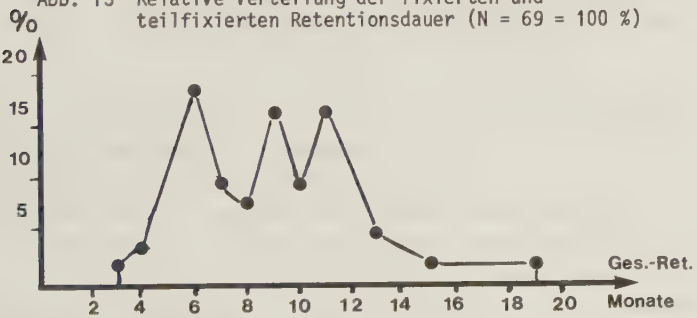


Abb. 14 Relative Verteilung der Gesamtretentionsdauer (N = 69 = 100 %)

Wie die Verteilungskurve für die teilfixierte Retentionsdauer zeigt (Abb. 13), waren 45 % der Kinder nicht länger als 3 Monate in dieser Behandlungsphase. Die fixierte Retentionsdauer hat in ihrer Kurve zwei Maxima. Das eine Maximum liegt mit 24 % der Kinder bei 3 Monaten und das andere mit 15 % bei 6 Monaten (Abb. 13). Die Kurve der Gesamtretentionszeit (Abb. 14) weist im Vergleich zu den beiden Kurven in Abb. 13 ein völlig anderes Bild auf. Aufgrund der deutlichen Maxima bei 3 Monaten der teilfixierten sowie fixierten Retentionsphase hätte man eigentlich auch ein Maximum bei 6 Monaten in der Gesamtretentionszeit erwartet. Statt dessen ist hier eine Zunahme bei 6,9 und 11 Monaten eingetreten.

Zwischen der Gruppe der Spontanheilungen und der mit noch vorhandener Restdysplasie ist eine homogene Verteilung der Retentionsdauer bezüglich der fixierten, teilfixierten und Gesamtretentionszeit zu verzeichnen.

3.2.6. Lateralisation in Abhängigkeit von der motorischen Entwicklung

Bei 30 Kindern (43,5 %) der neu aufgetretenen Lateralisationen bestand zum Behandlungsbeginn eine hypotone motorische Retardierung. Die anderen 39 Kinder (56,5 %) waren motorisch normal entwickelt.

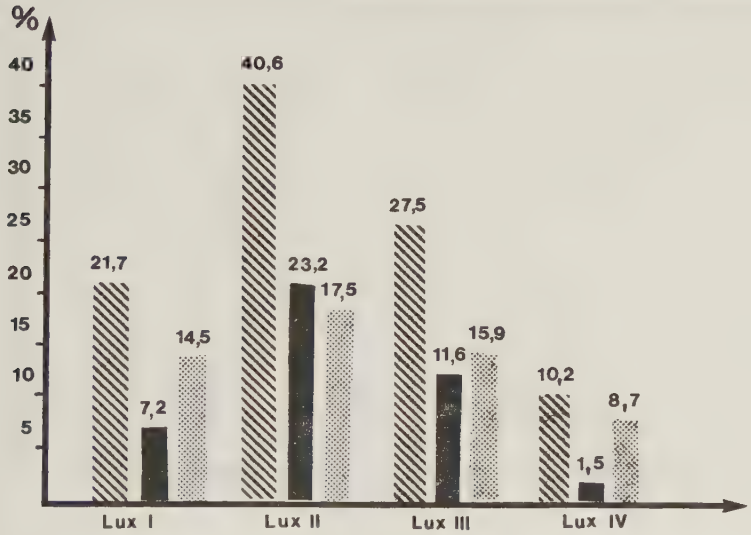


Abb. 15 Gesamtanteil der Lateralisationen bezüglich der ehemaligen Luxationsgrade (▨), hypotone motorische Retardierung (■) und normotone(▩) motorische Entwicklung (N = 69 = 100 %)

Von den 30 hypoton motorisch retardierten Kindern gehörten allein 16 (53,3 %) dem ehemaligen Luxationsgrad II an, in Abb. 15 als relativer Anteil mit 23,2 % dargestellt.
Der Luxationsgrad II weist als einziger einen relativ höheren Anteil von hypoton zu normoton entwickelten Kindern auf.

Die weitere Differenzierung ergab, daß von den 43 Kindern, bei denen die Spontanheilung bereits erfolgte, 17 (39,5 %) hypoton motorisch retardiert sind. Von 26 Kindern, bei denen die erneute Lateralisation zum Zeitpunkt der Untersuchung noch besteht, sind 13 (50 %) hypoton motorisch retardiert.

In dieser Gruppe ist also ein wesentlich höherer prozentualer Anteil von Kindern mit einer motorischen Entwicklungsstörung zu verzeichnen.

Die Analyse der Retentionsdauer zwischen hypo- und normoton entwickelten Kindern brachte keine neuen Erkenntnisse, da sie mit denen des Gesamtkollektivs korrelierten.

3.2.7. Zeitliches Auftreten der erneuten Lateralisation und des Lateralisationsmaximums sowie deren Abhängigkeit vom Luxationsgrad

Das Auftreten der erneuten Lateralisation liegt bei durchschnittlich 19,1 Monaten, wobei die Werte im einzelnen vom 7. - 37. Monat verteilt sind.

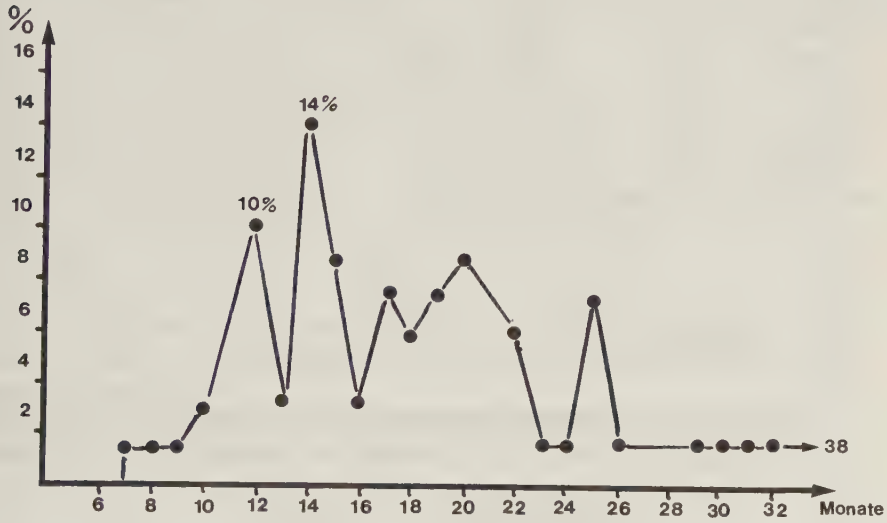


Abb. 16 Relative Verteilung für das zeitliche Auftreten der erneuten Lateralisation (N = 69 = 100 %)

Mit 10 % im 12. sowie 14 % im 14. Lebensmonat sind einige Altersgipfel zu erkennen (Abb. 16).

Das durchschnittliche Lateralisationsmaximum liegt bei 23,4 Monate, wobei die einzelnen Lateralisationsmaxima sehr stark zeitlich schwanken (Abb. 17).

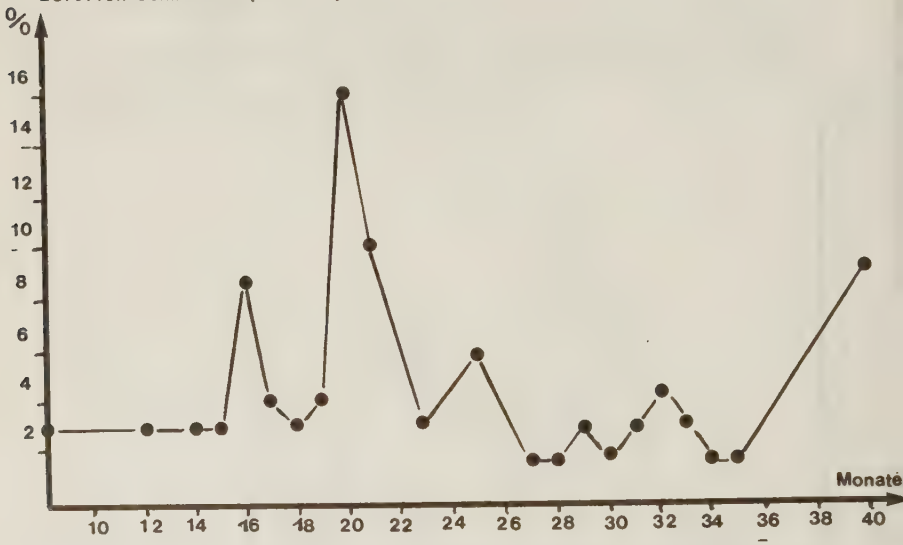


Abb. 17 Relative Verteilung für das zeitliche Auftreten der Lateralisationsmaxima (N = 69 = 100 %)

Die Kurve der Lateralisationsmaxima (Abb. 17) ist näherungsweise kongruent mit der Kurve des Auftretens der Lateralisation (Abb. 16). Zeitlich 6 bis 8 Monate nach den Maxima in der Kurve der Abb. 16 folgen annähernd identische Maxima in der Kurve der Abb. 17.

Tab. 1 Abhängigkeit des Durchschnittsalters bei Behandlungsbeginn, des Durchschnittsalters zum Zeitpunkt der maximalen Lateralisation und der Retentionszeit vom Luxationsgrad

Luxations-Grad	Anzahl der Lateralisationen	Durchschnittsalter bei Behandlungsbeginn/Mo	Retentionszeit/Mo			Durchschnittsalter zum Zeitpunkt der max. Lateralisation/Mo
			fixiert	teilfixiert	gesamt	
I	15 (21,7 %)	8,6	4,3	2,8	7,1	19,2
II	28 (40,6 %)	5,6	4,9	3,9	8,8	21,7
III	19 (27,5 %)	5,7	6,9	3,6	10,5	25,2
IV	7 (10,2 %)	10,5	5,2	5,2	10,4	27,0
Gesamt	69 (100 %)	7,6	5,3	3,9	9,2	23,4

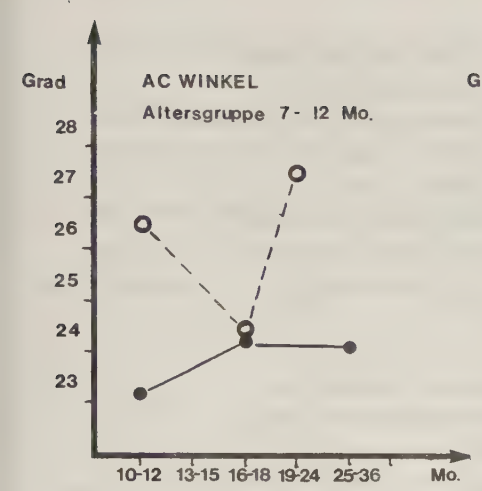
Das Durchschnittsalter bei Behandlungsbeginn ist in den Lateralisationsgraden II und III mit den relativ hohen Anteilen von erneuten Lateralisationen besonders früh.
Die Retentionszeiten lassen keine Abhängigkeit vom Luxationsgrad erkennen, dagegen ist bei den höheren Luxationsgraden ein späteres Lateralisationsmaximum zu finden.

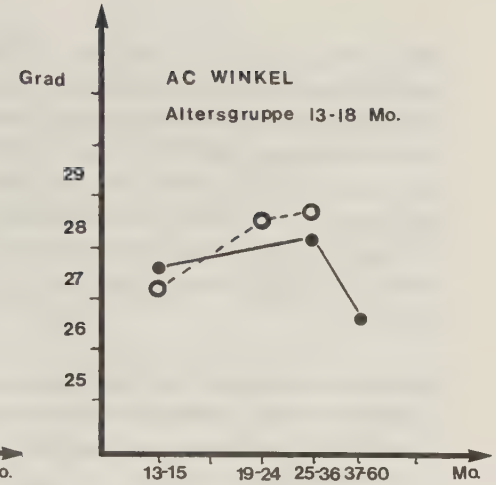
3.3. Röntgenologische Veränderungen in Abhängigkeit der Lateralisation

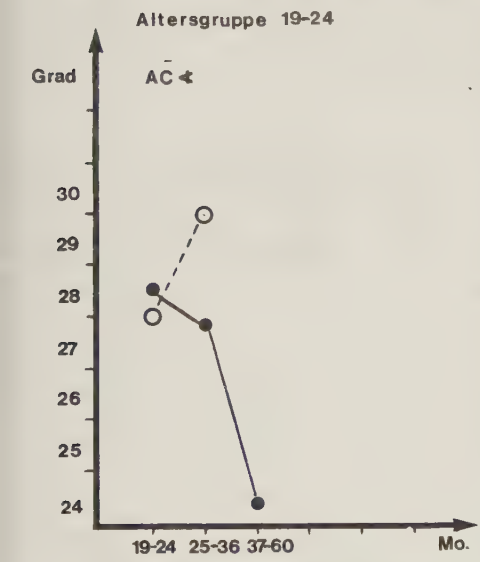
3.3.1. Vergleichende röntgenologische Parameter in Abhängigkeit des Verlaufs der erneuten Lateralisation

3.3.1.1. Veränderung des AC-Winkels

Der AC-Winkel beträgt bei den Spontanheilungskindern zum erneuten Lateralisationsbeginn im durchschnittlichen Alter von 17,7 Monaten im Mittel 27,7 Grad und mit 4 1/2 Jahren 24,6 Grad. Der Winkel hat sich bei diesen Kindern um durchschnittlich 3,1 Grad verbessert. Die Kinder, bei denen die Spontanheilung noch nicht eingetreten ist, haben zum erneuten Lateralisationsbeginn im Durchschnittsalter von 19,4 Monaten einen AC-Winkel von 27,9 Grad und im Alter von 2,7 Jahren 29,9 Grad. Bei diesen Kindern hat sich der Winkel im Durchschnitt um 2,0 Grad verschlechtert.







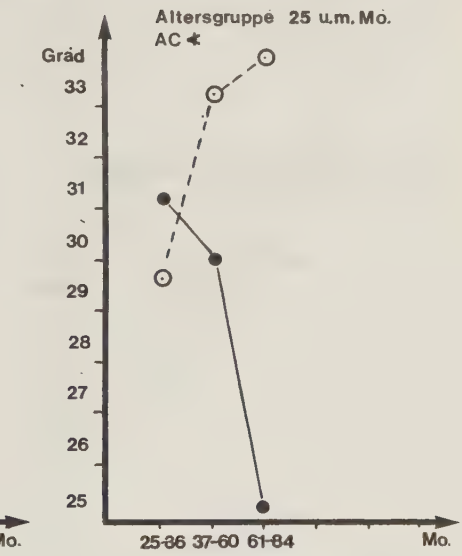


Abb. 18 a-d Durchschnittliche Veränderung des AC-Winkels in Abhängigkeit des Verlaufs der Lateralisation und getrennt nach den verschiedenen Altersgruppen sowie Spontanheilungen (—●—) und noch nicht eingetretenen Spontanheilungen (--O--).
a) Altersgruppe 7 - 12 Monate (N = 12)
b) " 13 - 18 Monate (N = 28)
c) " 19 - 24 Monate (N = 17)
d) " 25 und mehr Monate (N = 12)

Der AC-Winkel der Altersgruppe 13 - 18, 19 - 24 und 25 und mehr Monate zeigt bei den Spontanheilungen die deutliche Tendenz zur Verbesserung der Winkel. Eine Ausnahme bildet hier die Altersgruppe 7 - 12 Monate mit einer Zunahme von durchschnittlich 0,9 Grad (Abb. 18 a - d).
Die AC-Winkel der Kinder aller Altersgruppen mit noch nicht erfolgter Spontanheilung zeigen insgesamt eine Verschlechterung gegenüber dem Ausgangsbefund bei Lateralisationsbeginn.

Zwischen hypoton motorisch retardierten und normoton entwickelten Kindern besteht bezüglich der Änderung des AC-Winkels kein gravierender Unterschied.

3.3.1.2. Veränderung des ACM-Winkels

Der ACM-Winkel verhält sich durch seine durchschnittliche Verkleinerung in allen Altersgruppen bei den Kindern mit Spontanheilung dem AC-Winkel sehr ähnlich. Die Durchschnittswerte der Kinder mit noch nicht erfolgter Spontanheilung weisen eher einen indifferenten Verlauf auf.

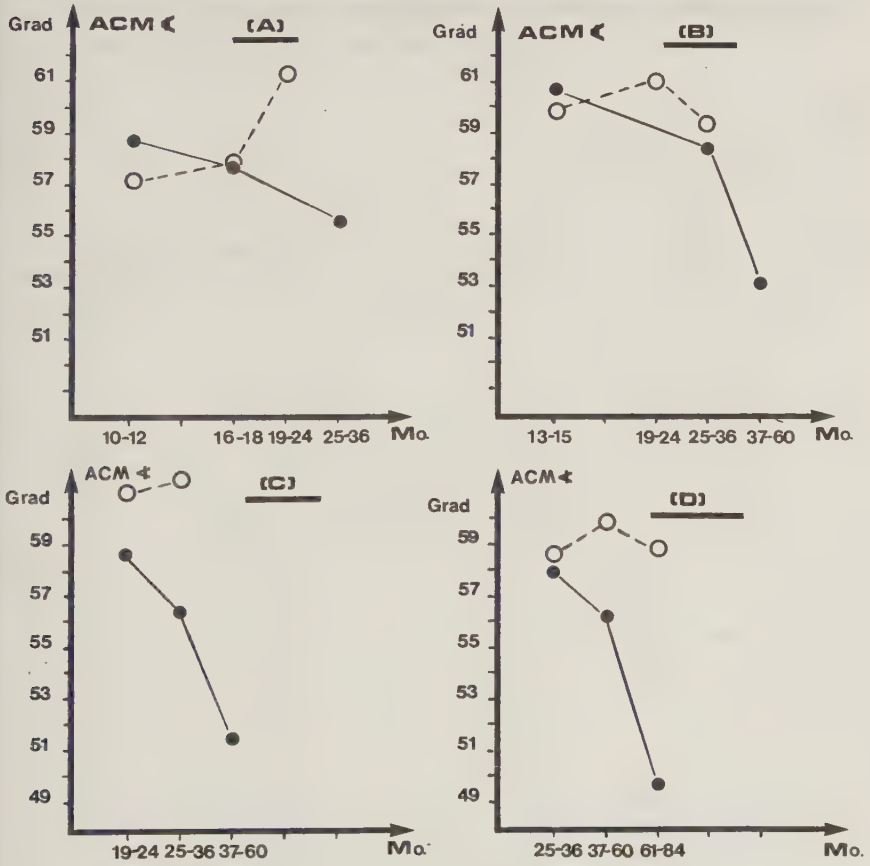


Abb. 19 a-d Durchschnittliche Veränderung des ACM-winkels in Abhängigkeit des Verlaufs der Lateralisation und getrennt nach den verschiedenen Altersgruppen sowie Spontanheilungen (—●—) und noch nicht eingetretenen Spontanheilungen (--O--).
A)-Altersgruppe 7 - 12 Monate (N = 12)
B)-" 13 - 18 Monate (N = 28)
C)-" 19 - 24 Monate (N = 17)
D)-" 25 und mehr Monate (N = 12)

Die Verbesserung des ACM-Winkels ist bei den Spontanheilungen in den Altersgruppen 13 - 18, 19 - 24 und 25 und mehr Monate mit durchschnittlich 7,5 und 6,9, bzw. 8,4 Grad besonders deutlich zu sehen (Abb. 19 a-d).

Auch bezüglich der motorischen Entwicklung sind beim ACM-Winkel keine Unterschiede zwischen hypoton retardierten und normotonen Kindern festzustellen.

3.3.1.3. Veränderung des CE-Winkels

Auch der CE-Winkel verbessert sich durchschnittlich bei allen Spontanheilungen. Er betrug bei erneutem Lateralisationsbeginn im Alter von 17,7 Monaten 9,9 Grad und mit 4 1/2 Jahren 19,4 Grad. Bei den noch nicht eingetretenen Spontanheilungen verschlechtert er sich von 7,3 Grad im Alter von 19,4 Monaten (durchschnittlicher Lateralisationsbeginn) auf 6,2 Grad im Durchschnittsalter von 2,7 Jahren.

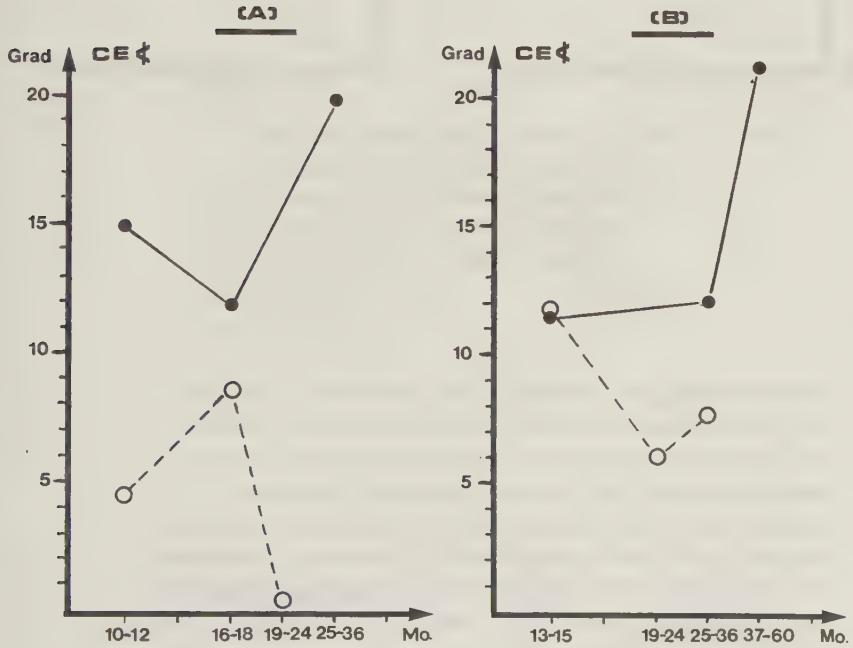


Abb. 20 a u. b Durchschnittliche Veränderung des CE-Winkels in Abhängigkeit des VErlaufs der Lateralisation und getrennt nach den verschiedenen Altersgruppen sowie Spontanheilungen (—●—) und noch nicht eingetretenen Spontanheilungen (- -○- -).
A) Altersgruppe 7 - 12 Monate (N = 12)
B) Altersgruppe 13 - 18 Monate (N = 28)

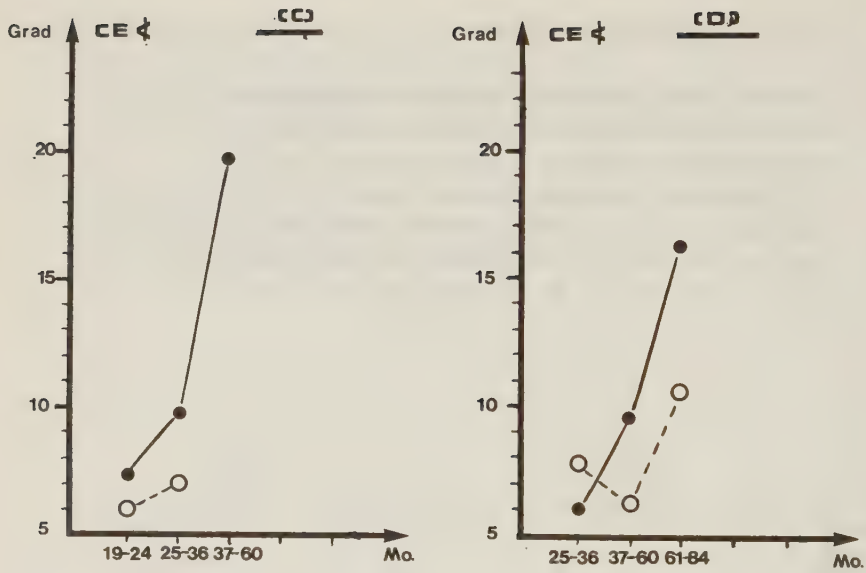


Abb. 20 a-d Durchschnittliche Veränderung des CE-winkels in Abhängigkeit des Verlaufs der Lateralisation und getrennt nach den verschiedenen Altersgruppen sowie Spontanheilungen (—●—) und noch nicht eingetretenen Spontanheilungen (--○--).
A) Altersgruppe 7 - 12 Monate (N = 12)
B) " 13 - 18 Monate (N = 28)
C) " 19 - 24 Monate (N = 17)
D) " 25 und mehr Monate (N = 12)

Die Verbesserung der CE-Winkel in den Altersgruppen 13 - 18, 19 - 24 und 25 und mehr Monate der Spontanheilungen ist mit durchschnittlich 10,6 und 12,6 sowie 10,2 gut (Abb. 20 a-d). Während die schon zum Lateralisationsbeginn bestehenden schlechten Werte der Kinder mit noch nicht erfolgter Spontanheilung sich teilweise nur geringfügig verbessern (Altersgruppen 19 - 24 und 25 und mehr Monate) oder sich noch verschlechtern (Altersgruppen 7 - 12 und 13 - 18 Monate), fällt hier die Gruppe 7 - 12 Monate mit ihren extremen Werten auf. Von durchschnittlich 4,3 Grad im Alter von 11,3 Monaten über 8,3 Grad bei 17 Monaten nach 0,3 Grad im Alter von 23 Monaten zeigen diese Kinder erst eine Verbesserung um 4,0 Grad und danach eine Verschlechterung um 8,0 Grad. Der Schlußbefund ist mit 0,3 Grad der niedrigste CE-Durchschnittswinkelwert.

Der Entwicklungsvergleich des CE-Winkels zwischen hypoton motorisch retardierten und normoton entwickelten Kindern ließ keine spezifischen Differenzen erkennen.

3.3.1.4. Veränderung der MZ-Strecke

Die durchschnittliche Änderung der MZ-Strecke während des Verlaufs der Lateralisation entspricht der Veränderung des CE-Winkels.

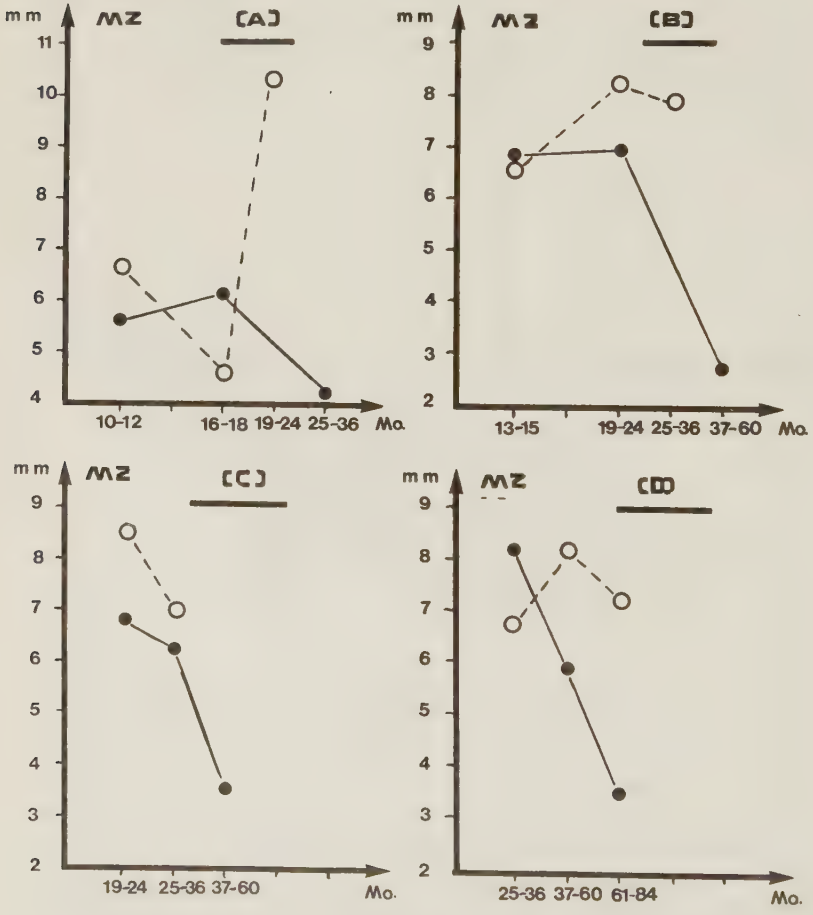


Abb. 21 a-d Durchschnittliche Veränderung der MZ-Strecke in Abhängigkeit des Verlaufs der Lateralisation und getrennt nach den verschiedenen Altersgruppen sowie Spontanheilungen (—●—) und noch nicht eingetretenen Spontanheilungen (--O--).
A)-Altersgruppe 7 - 12 Monate (N = 12)
B)-" 13 - 18 Monate (N = 28)
C)-" 19 - 24 Monate (N = 17)
D)-" 25 und mehr Monate (N = 12)

Sofern sich der CE-Winkel (Abb. 20 a - d) verbessert, ist eine Abnahme der MZ-Strecke zu erkennen (Abb. 21 a - d). Umgekehrt ist eine Verschlechterung des CE-Winkels mit einer Zunahme der MZ-Strecke verbunden.

Die Korrelation des CE-Winkels und der MZ-Strecke ist auch bei den motorisch unterschiedlich entwickelten Kindern festzustellen. Zwischen hypoton motorisch retardierten und normotonen Kindern besteht ebenfalls keine Differenz.

3.3.1.5. Veränderung der Diaphysenhöhe und -distanz

Die bisher festgestellte grundsätzliche Tendenz von:

1. Der Verbesserung von Durchschnittswerten bei den Spontanheilungskindern und

2. Der Verschlechterung, bzw. Stagnation von Durchschnittswerten für Kinder mit noch nicht erfolgter Spontanheilung sowie

3. Das Fehlen von gravierenden Differenzen zwischen motorisch hypoton retardierten und normotonen Kindern

während des Verlaufs der erneuten Lateralisation wird auch bei den Werten für die Diaphysenhöhe und Diaphysendistanz gefunden. Aus diesem Grund wird auf eine graphische Darstellung verzichtet.

3.3.1.6. Veränderung des CCD-Winkels

Im Verlauf der erneuten Lateralisation ändert sich der CCD-Winkel bei den Spontanheilungskindern vom Lateralisationsbeginn (Durchschnittsalter 17,7 Monate) von 161,3 Grad auf 153,4 Grad mit durchschnittlich 4 1/2 Jahren. Bei den noch nicht eingetretenen Spontanheilungen wird bei Lateralisationsbeginn (19,4 Monate) ein Winkel von 160,6 und mit 2,7 Jahren ein Winkel von 159,0 Grad gemessen.
Hier ist also bei allen Kindern der CCD-Winkel durchschnittlich besser geworden.

Auch bei den motorisch unterschiedlich entwickelten Kindern (hypoton retardiert und normoton) wurde eine gleichmäßige Abnahme des CCD-Winkels gemessen.

3.3.2. Verhalten von AC-, ACM- und CE-Winkel sowie MZ-Strecke im Maximum der Lateralisation in Abhängigkeit vom Luxationsgrad

Luxationsgrad (ehemaliger)	Maximum der Lateralisation			
	AC-Winkel	ACM-Winkel	CE-Winkel	MZ-Strecke
I	26,4	58,9	7,2	7,5
II	28,4	59,7	7,5	7,5
III	28,6	57,5	2,9	8,6
IV	32,4	60,4	7,1	8,6
gesamt	29,0	59,1	6,2	8,1

Tabelle 2 Verhalten von AC-, ACM- und CE-Winkel sowie MZ-Strecke im Lateralisationsmaximum in Abhängigkeit vom ehemaligen Luxationsgrad

Im Lateralisationsmaximum (23,4 Monate) sind bei den niedrigen Luxationsgraden kleinere Durchschnitts-AC-Winkel zu finden (Tab. 2). Die ACM-Winkel verhalten sich ähnlich, ausgenommen die Kinder des ehemaligen Luxationsgrades III.

Bei den CE-Winkeln ist ein nicht einheitliches Verhalten im Lateralisationsmaximum in Abhängigkeit vom Luxationsgrad festzustellen, während die MZ-Strecke mit den gleichen Durchschnittswerten im Luxationsgrad I und II sowie III und IV keine Obereinstimmungstendenz mit dem CE-Winkel zeigt.

3.4. Der Einfluß des Laufbeginns auf das Ausmaß der Lateralisation

Aufgrund des zum Teil relativ späten Therapiebeginns, der damit verbundenen längeren Behandlungszeit war allgemein ein später Laufbeginn zu erwarten.
Mit einem durchschnittlichen Laufbeginn von 22,2 Monaten lagen jedoch die Kinder mit Lateralisationen weit über der Norm. Noch ungünstiger schneiden die Kinder ab, bei denen die Spontanheilung noch nicht eingetreten ist. Sie lernten erst mit durchschnittlich 26,6 Monaten laufen, während die Kinder mit spontaner Heilung mit 19,7 Monaten zwar auch spät laufen konnten, aber dennoch mehr als ein halbes Jahr Vorsprung in der Entwicklung hatten.

	AC-Winkel Grad	ACM-Winkel Grad	CE-Winkel Grad	MZ-Strecke mm
Laufbeginn	28,1	59,4	7,3	7,1
12 Mo. später				
1. Gruppe	27,0	55,7	13,8	5,3
2. Gruppe	32,0	59,7	6,8	8,5

Tabelle 3 Verhalten von AC-, ACM- und CE-Winkel sowie MZ-Strecke zum Laufbeginn und 12 Monate später.
Gruppe 1: Spontanheilungen
Gruppe 2: noch keine Spontanheilung

Wie die vergleichenden Ergebnisse der Tab. 3 zeigen, ist bei den Spontanheilungskindern 12 Monate nach Laufbeginn in allen Werten eine Verbesserung eingetreten. Demgegenüber stehen die schlechteren Werte bei den noch nicht eingetretenen Spontanheilungen.

3.5. Ergebnisse der Vorbehandlung, deren Abhängigkeit vom Luxationsgrad sowie der Einfluß der Krankengymnastik auf das Ausmaß der Lateralisation

Von den 69 neu aufgetretenen Lateralisationen wurden
22 Kinder (31,9 %) mit der Spreizhose nach BECKER,
4 Kinder (5,8 %) mit der PAVLIK-Bandage,
2 Kinder (2,9 %) mit LORENZ-Gips und
2 Kinder (2,9 %) durch breites Wickeln

vorbehandelt.
Insgesamt wurden also 43,5 % der Kinder vor der Extensionsreposition und Retentionstherapie vorbehandelt.
Ober die durchschnittliche Dauer der jeweiligen Vorbehandlungsmethoden kann keine Angabe gemacht werden.

Luxationsgrad	Vorbehandlung	keine Vorbehandlung	gesamt
I	6 (40 %)	9 (60 %)	15 (100 %)
II	10 (35,7 %)	18 (64,3 %)	28 (100 %)
III	9 (47,4 %)	10 (52,6 %)	19 (100 %)
IV	5 (71,4 %)	2 (28.6 %)	7 (100 %)
gesamt	30 (43,5 %)	39 (56,5 %)	69 (100 %)

Tabelle 4 Verteilung der Vorbehandlung auf die Luxationsgrade bei 69 neu aufgetretenen Lateralisationen.

Wie die Verteilung vorbehandelter Kinder in Abhängigkeit vom Luxationsgrad zeigt (Tab. 4), werden bei den höheren Luxationsgraden größere Anteile von Vorbehandlungen gefunden.

In allen Fällen mit aufgetretener hypotoner motorischer Retardierung wurde eine neurophysiologische Krankengymnastik durchgeführt.

3.6. Kasuistik

Fall 1: S.S. weiblich

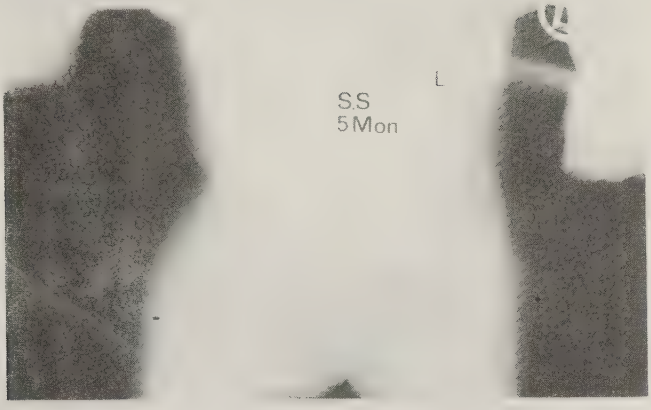


Abb. 22 S.S.: Kongenitale Hüftluxation, links II, rechts I

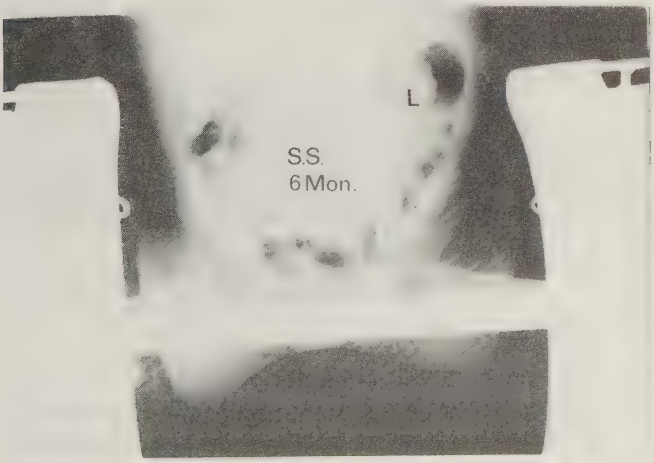


Abb. 23 S.S.: Kontrollbefund während der Retention im Hanausek-Apparat. Regelrechte Zentrierung der Hüftköpfe

Das zu Beginn der Behandlung fünf Monate alte Mädchen (Abb. 22) wurde wegen einer linksseitigen Subluxation im Hanausek-Apparat behandelt. Wegen der zusätzlich bestehenden hypotonen motorischen Retardierung wurde gleichzeitig eine neurophysiologische Krankengymnastik durchgeführt.

Im weiteren Verlauf trat eine Kopfnekrose auf. Die nachholende Entwicklung im Pfannendachanteil verlief zunächst zufriedenstellend.

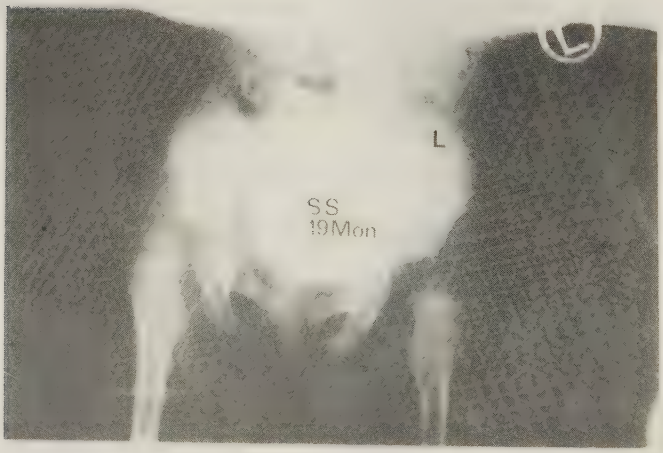


Abb. 24 S.S.: Erneute beidseitige Lateralisation der coxalen Femurenden

Im Alter von 19 Monaten wurde wegen der erheblichen, erneuten Lateralisation (Abb. 24) die Retentionsbehandlung abgebrochen, nachdem das Kind bereits seit einigen Wochen stundenweise aus dem Apparat genommen werden durfte.
Das Mädchen wurde im weiteren Verlauf regelmäßig klinisch und röntgenologisch kontrolliert und hatte bereits sechs Wochen nach Beendigung der Retentionsbehandlung zu laufen begonnen.

Abb. 25 S.S.: Spontane Rückbildung der Lateralisation

Außer der Fortsetzung der Gymnastik wurden keine zusätzlichen Maßnahmen eingeleitet. Bereits im Alter von 40 Monaten (Abb. 25) war die Lateralisation röntgenologisch nicht mehr nachweisbar. Die Hüftkopfnekrose links hat zu einer leichten Verformung der proximalen Femurephiphyse geführt, das Pfannendach zeigte eine leichte Restdysplasie.
Bis zum Alter von 63 Monaten ist kein erneutes Rezidiv aufgetreten. Die AC-Winkel sind seitengleich. Beiderseits findet sich ein leichter Erkerdefekt. Die linksseitige Nekrose ist zufriedenstellend ausgeheilt.

Fall 2: P.S. weiblich

Das Mädchen wurde wegen einer doppelseitigen, vollständigen Hüftluxation mit 12 Monaten von einem niedergelassenen Kollegen zugewiesen (Abb. 26).

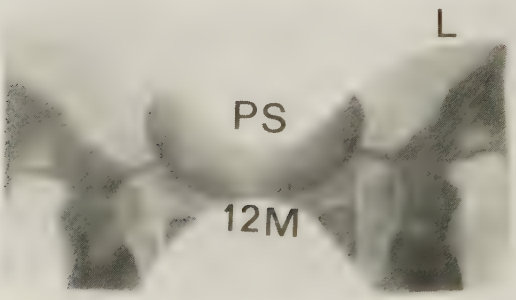


Abb. 26 P.S.: Beidseitige kongenitale Hüftluxation III, im Alter von 12 Monaten diagnostiziert

Die Behandlung erfolgte mit der Extensionsreposition und die Retention anschließend im Hanausek-Apparat.

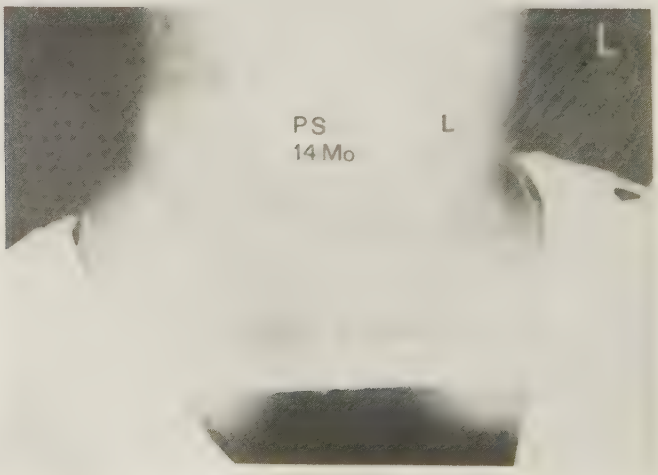


Abb. 27 P.S.: Kontrollbefund im Hanausek-Apparat. Regelrechte Zentrierung der coxalen Femurenden

Eine Lateralisation war unmittelbar nach der Reposition nicht nachweisbar (Abb. 27). Die nachholende Entwicklung war auch in diesem Fall zunächst recht zufriedenstellend. Wegen einer gleichzeitig bestehenden motorischen Retardierung erfolgte parallel die neurophysiologische Gymnastik.

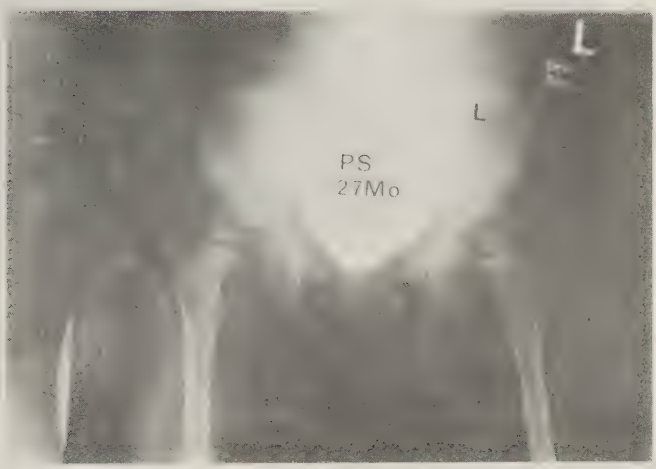


Abb. 28 P.S.: Beidseitige Lateralisation der Hüftköpfe, rechts mehr als links

Im Alter von 27 Monaten war es auf beiden Seiten zu einer erheblichen Lateralisation der coxalen Femurenden gekommen mit Unterbrechung der SHENTON-MENARD-Linien, rechts mehr als links (Abb. 28). Zu diesem Zeitpunkt wurde jegliche Behandlung - mit Ausnahme der Neurophysiologie - abgesetzt. Das Mädchen begann zwei Wochen später zu laufen, ohne Entlastung der Hüftgelenke.

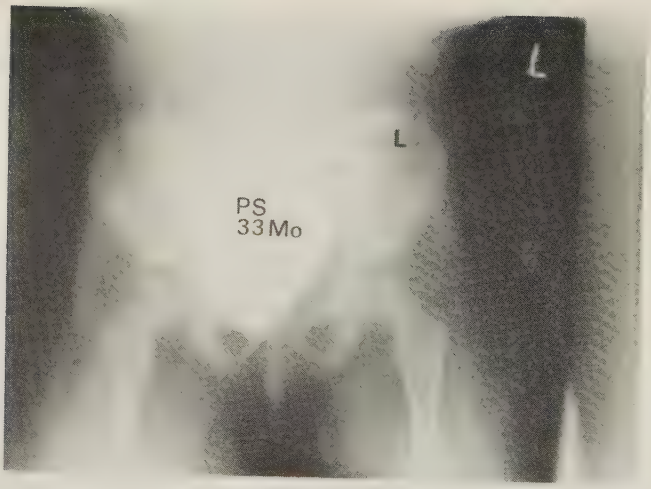


Abb. 29 P.S.: Regelrechte Unterstellung und Zentrierung bei spontan verbesserter Lateralisation

Sechs Monate später zeigte die Beckenübersicht regelrechte Artikulationsverhältnisse bei insgesamt spontan verbesserter Restdysplasie der Pfannen (Abb. 29).

4. Diskussion

In der vorliegenden Arbeit wurden die Röntgenaufnahmen und Krankenblätter von 752 Kindern daraufhin untersucht, ob und in wie vielen Fällen eine erneute Lateralisation des coxalen Femurendes während der Behandlung der sogenannten angeborenen Hüftgelenksluxation auftrat.

Die in 69 Fällen (9,2 %) festgestellte erneute Lateralisation trat ausschließlich während der Retentionsbehandlung mit dem Hanausek-Apparat oder der Düsseldorfer Spreizschiene auf.

In der einschlägigen Fachliteratur ist bisher nur in einigen Fällen über die erneute Lateralisation des coxalen Femurendes während der Retentionsbehandlung und deren mögliche Ursache berichtet worden (HOFFMANN-DAIMLER, 1974; LENZ und Mitarbeiter, 1978).
Wegen des Fehlens vergleichbarer Resultate wurde der Versuch unternommen, mit klinischen und röntgenologischen Untersuchungen dem Phänomen der erneuten Lateralisation bezüglich der Ursache und der prognostischen Beurteilung erstmals gezielt nachzugehen.

Als herausragendes Ergebnis dieser Untersuchung ist festzustellen, daß sich bei 43 Kindern (62,3 %) diese erneute Lateralisation ohne jede besondere therapeutische Maßnahme zurückbildet.
Auffallend ist weiterhin, daß das Durchschnittsalter zum Schlußbefund für die Kinder mit Spontankorrektur bei 4,5 Jahren liegt, während die 26 Kinder mit Restdysplasien erst 2,7 Jahre alt sind.

Da das Gesamtkollektiv der 69 erneut aufgetretenen Lateralisationen in der Folge weder apparativ noch operativ therapiert wurde, ausgenommen der schon vorhandenen neurophysiologischen Krankengymnastik, ist die Gruppe der Spontanheilungen mit der der Restdysplasien bezüglich des Verlaufs der Lateralisation vergleichbar.

Bei der Suche nach möglichen Ursachen für die erneute Lateralisation lassen sich aus der Geschlechtsverteilung keine Besonderheiten ableiten. Das gefundene Verhältnis (8,8 weibliche zu 1,0 männliche) entspricht dem von RETTIG und Mitarbeitern (1970) angegebenen Wert bei angeborener Hüftgelenksluxation.

Auch das Durchschnittsalter bei Behandlungsbeginn der neu aufgetretenen Lateralisationen ist mit 7,6 Monate unauffällig. Es korreliert mit dem von WEIGEL u. LENZ gefundenen Durchschnittsalter, welches bei einer 1981 am gleichen Basiskrankengut durchgeführten Untersuchung festgestellt wurde.
Der Erfolg der Behandlung kongenitaler Hüftgelenksluxationen hängt nach anerkannter Meinung von einem möglichst frühen Therapiebeginn ab (HEIPERTZ, 1958; SCHLEGEL, 1960; WITT, 1961; MITTELMEIER, 1961; IDELBERGER, 1970; EXNER, 1973; KÖSTER u. OBERENDER, 1973; KRÄMER u. Mitarbeiter, 1975; GEISER, 1975; LENZ u. Mitarbeiter, 1978; u.a.). Da in 68,1 % der erneut aufgetretenen Lateralisationen mit durchschnittlich 5,7 Monate ein relativ früher Behandlungsbeginn gegeben ist, scheidet das Alter bei Behandlungsbeginn als mögliche Ursache aus.

Auch der zum Behandlungsbeginn bestehende Luxationsgrad scheint ebenfalls keinen Einfluß auf die erneute Lateralisation zu haben. Sonst müßte der größere Anteil der insgesamt auftretenden Lateralisationen bei den höheren Luxationsgraden zu finden sein.
Die Rate der Spontanheilungen innerhalb der Luxationsgrade I und II ist zwar größer als die der Luxationsgrade III und IV, zeigt jedoch, daß auch bei hohen Luxationsgraden bei dieser Problematik Spontankorrekturen möglich sind.

Mit einer durchschnittlichen Retentionsdauer von 9,2 Monaten liegen die 69 Kinder innerhalb der von KRÄMER und SCHNEIDER (1972) für den Hanausek-Apparat und LENZ (1980) für die Düsseldorfer Spreizschiene angegebenen Durchschnittswerte.
Die Dauer der Retentionsbehandlung ist von der bei Therapiebeginn bestehenden Schwere der Luxation abhängig und soll im Durchschnitt für leichte Dysplasien 6 - 9 Monate, für Dysplasien und Subluxationen 9 - 12 Monate sowie für hochluxierte Hüften mehr als 12 Monate betragen (LENZ, 1980).
Diese Retentionszeiten werden im Durchschnitt nicht überschritten. Doch läßt das gehäufte Auftreten der erneuten Lateralisationen zwischen 8 und 13 Monate nach Therapiebeginn vermuten, da für alle Kinder beim Auftreten der erneuten Lateralisation die Retentionsbehandlung abgebrochen wurde, daß zwischen der Dauer der Retention und der Problematik der Lateralisation ein Zusammenhang besteht.

Die Dauer der Retentionsbehandlung scheint überhaupt einen entscheidenden Einfluß auf das Phänomen der Lateralisation auszuüben. Es wurden nämlich Lateralisationen festgestellt, die in ihrem Ausmaß zum Therapiebeginn nicht vorhanden waren. So sind selbst bei leichten Dysplasien während der Retentionsbehandlung größere Lateralisationen zu beobachten. Diese Tatsache beweist gleichzeitig, daß zwischen dem Ausgangsbefund (initialer Lateralisation) und der erneuten Lateralisation kein ursächlicher Zusammenhang besteht.

Durch röntgenologische Vergleichsmessungen zwischen der Gruppe mit Spontankorrektur und der der Restdysplasie wurde geprüft, ob der Dysplasiegrad der Pfanne und damit die fehlende Abstützung des coxalen Femurendes durch das Pfannendach - insbesondere bei großen AC- und ACM-Winkeln - als Ursache für die Lateralisation oder als auslösender Faktor in Frage kommt. Diese Frage kann eindeutig mit Nein beantwortet werden. Wie sonst ist es zu erklären, daß bei zum Teil wesentlich höheren und damit schlechteren AC- und ACM-Winkeln eine Spontankorrektur eintritt, dagegen die anfangs kleineren und damit besseren Winkel bei der Gruppe der Restdysplasien sich aber verschlechtern. Wäre die ausgewalzte Pfanne mit fehlender Pfannendachabstützung des coxalen Femurendes für die Lateralisationsbewegung verantwortlich - wie HOFFMANN-DAIMLER (1974) vermutet - , dann müßten gerade die funktionell vorbehandelten kongenitalen Hüftluxationen mit großem AC- und ACM-Winkel die Tendenz zur Lateralisation zeigen, was aber nicht der Fall ist.
Auch wurde im einzelnen kein Grenzwert nach oben für den AC-, ACM- oder CE-Winkel festgestellt, über den hinaus eine Spontankorrektur nicht mehr möglich ist.
Warum der AC- und ACM-Winkel im Verläuf der Lateralisation, insbesondere bei der Gruppe von Kindern mit bestehender Restdysplasie, so großen Schwankungen unterworfen ist und weshalb sich die Winkel in drei Fällen überhaupt verschlechtern, konnte mit dieser Untersuchung nicht geklärt werden.

Die von TILLMANN (1969) aufgestellte Theorie, daß der Knorpel der Facies lunata bei einer Änderung der Beanspruchungsverteilung hypertrophiert, ist ebenso als Ursache für die Lateralisation abzulehnen, weil bei den vorliegenden Röntgenaufnahmen im Hanausek-Apparat oder in

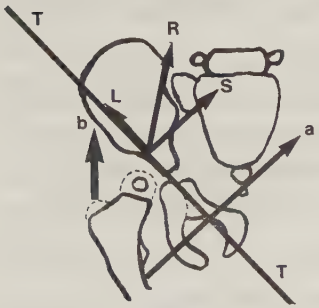
der Düsseldorfer Spreizschiene eine regelrechte Zentrierung nachweisbar ist. Bei einer Hypertrophie des Knorpels in der Facies lunata wäre dies nicht möglich.

Obwohl die Ursache für die Entstehung der erneuten Lateralisation während der Retentionsbehandlung durch die vorliegenden Ergebnisse der Arbeit letztendlich nicht objektiviert werden kann - dazu wären weiterreichende Untersuchungen erforderlich -, gibt es eine Entstehungstheorie für das Lateralisationsphänomen. Da weder das Alter bei Behandlungsbeginn, noch der Luxationsgrad, noch der Grad der Pfannendachdysplasie primäre kausale Zusammenhänge als Entstehungsursache erkennen lassen, verbleibt als möglich Ursache für die Lateralisation nur die zu geringe muskuläre Führung des Gelenkes.
Diese Vermutung für das Entstehen der erneuten Lateralisation wird verstärkt durch:

1. Die Tendenz zur Spontankorrektur
2. Die guten Ergebnisse 12 Monate nach Laufbeginn bei der Gruppe der Spontanheilungen
3. Die beobachteten Phänomene während der Retentionsbehandlung (Auftreten von vorher nicht vorhandenen Lateralisationen)
4. Die Erfolge, die durch die neurophysiologische Krankengymnastik erzielt wurden.

Desweiteren wird diese Annahme durch die Tatsache unterstützt, daß fast jedes zweite Kind (43,5 %), bei dem eine erneute Lateralisation auftritt, schon zum Behandlungsbeginn eine hypotone motorische Retardierung aufweist. Bedingt durch die bestehende hypotone motorische Retardierung und/oder in Verbindung mit einer relativen Muskelinaktivierung der verschiedenen Funktionsgruppen des Gelenkes unter der Spreizbehandlung wäre die erneute Lateralisation über eine Störung des Gleichgewichtes der Hüftmuskulatur erklärbar.
Über pathogenetische Zusammenhänge dieser Problematik bei der Entstehung der Hüftgelenksluxation hat TÖNNIS in einem anderen Zusammenhang 1966 hingewiesen.
Einen ähnlichen Mechanismus könnte die Erklärung für die erneute Lateralisation liefern. Bei der Retentionsbehandlung in mittlerer Beuge-/Spreizstellung mit dem Hanausek-Apparat oder der Düsseldorfer Spreizschiene sind zwar aktive Strampelbewegungen möglich (KRÄMER u. Mitarbeiter, 1975; LENZ u. Mitarbeiter, 1978; LENZ, 1980), doch werden die Abduktoren in dieser Lage des Kindes nicht besonders aktiviert. Während

der Retention erfolgt das Strampeln bevorzugt in die blockierte Streckung und Adduktion. Die Gruppe der Abduktoren ist hingegen aufgrund der Retentionsstellung völlig entspannt, da Ursprung und Ansatz der Muskeln einander angenähert sind. Dies kann zu einem Oberwiegen der überdehnten Adduktoren führen.



T mittlere Pfannentangente
a Kraftvektor der Adduktoren
b Kraftvektor der Abduktoren
R resultierender Kraftvektor
S senkrechte Kraftkomponente auf die Pfannentangente
L Luxationskomponente der muskeldynamischen Kraftwirkung

Abb. 30 Statisch dynamische Verhältnisse an der Pfannenebene der Luxationshüfte

Durch die Zunahme des Kraftvektors der Adduktoren - über den verstärkten Adduktorentonus - verändert sich der resultierende Kraftvektor und damit die Luxationskomponente der muskeldynamischen Kraftwirkung, wodurch eine Lateralisation des coxalen Femurendes entstehen kann (Abb. 30).

Auch CARTER u. WILKINSON (1964) sowie WYNNE-DAVIES (1970) halten ätiologisch eine myogene Störung mit verbundener abnormer Gelenkschlaffheit für die Instabilität des Hüftgelenkes und die Schwierigkeit der Erhaltung der Reposition für wahrscheinlich.
Für die Theorie der instabilen Hüfte mit abnormer Gelenkschlaffheit sprechen die gefundenen, z.T. extremen Verlaufswerte beim CE-Winkel und bei der MZ-Strecke. Sie können als eine vom unterschiedlichen Muskelzug und Muskelschluß abhängige Stellung des coxalen Femurendes interpretiert werden.

Es hat sich gezeigt, daß beim Auftreten einer erneuten Lateralisation während der Retentionsbehandlung trotz Subluxationsstellung des coxalen Femurendes die Gefahr einer Reluxation - zumindest in dem vorliegenden

Krankengut - weder durch die Beendigung der Retentionsbehandlung, noch durch die anschließende Belastung der Hüftgelenke zu befürchten ist. Im Gegenteil, die volle Belastung des Hüftgelenkes, insbesondere des coxalen Femurendes in axialer Richtung durch den Obergang vom quadrupeden Kriechen zum bipeden Stehen und Laufen, wirkt sich, wie die rasche nachholende Entwicklung bis zum 4. Lebensjahr der Spontanheilungen zeigt, günstig aus.
Dieses Ergebnis steht im Widerspruch zu HOFFMANN-DAIMLER (1974), der bei Auftreten von Lateralisationen eine funktionelle Behandlung vorschlägt und bei deren Erfolglosigkeit eine operative Korrektur für indiziert hält. Die Fortsetzung der Retentionsbehandlung würde aber nach den vorliegenden Untersuchungen das Lateralisationsphänomen eher weiter verschlechtern.
Es sollte angestrebt werden - weil der Gipfel der Lateralisation nach etwa 12 Monaten Retentionsdauer liegt - die Behandlung nicht länger als 1 Jahr andauern zu lassen. Auch bei leichten Restdysplasien kann die Behandlung nach dieser Zeit beendet werden. Bis zum 8. Lebensjahr ist mit einer Spontankorrekturneigung zu rechnen, wie LENZ u. Mitarbeiter, die 1981 das orthopädische Problem der Restdysplasien nach konservativer Behandlung der sogenannten angeborenen Hüftgelenksluxationen untersucht haben, feststellen.
Aufgrund dieser gefundenen Spontankorrekturneigung wird auch bei der Untersuchungsgruppe der Restdysplasien (Durchschnittsalter 2,7 Jahre) eine nachholende Entwicklung erwartet.
Durch eine abwartende Haltung kann ein operativer Eingriff in den meisten Fällen vermieden werden. Sollte sich die Spontankorrektur nicht einstellen, dann kann eine SALTER-Operation auch noch im 8. Lebensjahr durchgeführt werden.

Inwieweit das Problem der Lateralisation für eine bestimmte Retentionsart spezifisch ist, entzieht sich meiner Kenntnis. Die gleichen Beobachtungen von HOFFMANN-DAIMLER (1974) sprechen eher dafür, daß es sich um ein Problem der Retentionsdauer unabhängig von der Retentionsstellung handelt, also ein Problem der partiellen Immobilisierung und der damit verbundenen verzögert einsetzenden Beanspruchung der Hüftmuskulatur.

5. Zusammenfassung

Bei 752 röntgenologisch untersuchten Kindern, deren kongenitale Hüftgelenksluxation ausschließlich mit funktionellen Methoden therapiert wurde, trat als Besonderheit während der Retentionsbehandlung mit dem Hanausek-Apparat oder der Düsseldorfer Spreizschiene in 69 Fällen eine erneute Lateralisation des coxalen Femurendes auf.

In 62,3 % der Fälle bildet sich diese erneute Lateralisation bis zum Durchschnittsalter von 4,5 Jahren ohne jede besondere Therapie zurück, während die übrigen Kinder im Alter von 2,7 Jahren noch eine Restdysplasie zum Schlußbefund aufweisen.

Es wurde festgestellt, daß die erneute Lateralisation unabhängig von den bei Behandlungsbeginn bestehenden Verhältnissen (Alter, Luxationsgrad) und vom Dysplasiegrad der Pfanne ist.

Als Entstehungsursache wird eine retentionsbedingte oder schon bestehende partielle myogene Schwäche der Hüftmuskulatur vermutet, die vorübergehend instabile Verhältnisse schafft und als deren Folge das coxale Femurende sich nach lateral bewegt.

Es hat sich gezeigt, daß der Abbruch der Retentionsbehandlung beim Auftreten der erneuten Lateralisation und das volle Belasten der Hüftgelenke sich als prognostisch günstig erweist und Abwarten die Methode der Wahl ist.

6. Literaturverzeichnis

ANDREN, L., S.V. ROSEN: The diagnosis of Dislocation of the hip in newborns and the primary results of immediate treatment. Acta radiol.(Stockm.)49(1958)89

BARLOW, T.G.: Early diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip. J. Bone Jt Surg.44-B(1962)292

BECKER, F.: Über zehnjährige Erfahrung mit der Spreizbehandlung der sogen. kongenitalen Hüftluxationen im Säuglings- und Kleinkindsalter. Z.Orthop.95(1962)202

BENESOVA-PLZAKOVA, M.: Konservative Behandlung der angeborenen Hüftgelenksveränderung bei Kindern mit dem Apparat von Hanausek. Orthop.4(1959)

BRUSSATIS, F.: Zur Indikation der Pfannendachplastik "Beckenosteotomie,Pfannendachplastik". Internat. Symposion Basel, Herausg. G. Chapchal Stuttgart: Thieme 1965

BRÖCKL, R., W.R. HEPP, D. TÖNNIS: Eine Abgrenzung normaler und dysplastischer Hüftgelenke durch den Hüftwert. Arch.orthop. Unfall-Chir.74(1972)13

BUSSE, J., W. GASTEIGER, D. TÖNNIS: Eine neue Methode zur röntgenologischen Beurteilung eines Hüftgelenkes - Der Hüftwert. Arch.orthop.Unfall-Chir.72(1972)1

BUSSE, J., W. GASTEIGER, D. TÖNNIS: Die Bedeutung des Hüftwertes für die Diagnose und Prognose deformierter Hüftgelenke. Arch.orthop.Unfall-Chir.72(1972)245

CARTER, C., J. WILKINSON: Persistent joint laxity and congenital dislocation of the hip. J.Bone Jt Surg.46-B(1964)40

CHIARI, K.: Ergebhisse mit der Beckenosteotomie und Pfannendachplastik. Z.Orthop.87(1956)14

ERLACHER, Ph.: Hüftgelenksdysplasie. Wien.klin.Wschr.62(1951)21

EXNER, G.: Klinik und Therapie der Luxationshüfte. Dsch.Arztebl.21(1973)1606

FRANCILLON, M.R.: Ischiometrische Untersuchungen bei der Osteochondritis dissecans coxae. Z.orthop.Chir.57(1932)392

FREJKA: Acta Chir. Orthop.Traum.ech.19(1952)157

GEISER, M.: Behandlungsergebnisse bei frühzeitig diagnostizierter typischer kongenitaler Hüftluxation. Z.Orthop.113(1975)67

HEIPERTZ, W.: Früh- und Spätergebnisse der sogenannten angeborenen Hüftverrenkung. Z.Orthop.89(1958)328

HILGENREINER, H.: Zur Frühdiagnose und Frühbehandlung der angeb. Hüftgelenksverrenkung. Med.klin.21(1925)1385

HILGENREINER, H.: Zur angeborenen Dysplasie der Hüfte. Z.Orthop.69(1939)30

HOFFMANN-DAIMLER, S.: Indikation, Gegenindikation und Technik der funktionellen Behandlung der sog. angeborenen Hüftluxation. Beitr.Orthop.14(1967)497

HOFFMANN-DAIMLER, S.: Die Frühdiagnostik und Frühtherapie der Hüftdysplasie. In memoriam K. Lindemann, Hrsg.G. Jentschura, Mannheim, Boehringer 1968

HOFFMANN-DAIMLER, S.: "Zentrierungsdefizit" am Hüftgelenk. Z.Orthop.112(1974)502

HOHMANN, G.: Bericht über die Sammelforschung über die Spätresultate der Behandlung der angeborenen Hüftluxation. Verh.dtsch.orthop.Ges.81(1952)40

HUBER, W.: Wandlung in der Behandlung der angeborenen Hüftgelenksveränderung. Z.Orthop.97(1963)32

IDELBERGER, K.: Erbpathologie der sog. angeborenen Hüftverrenkung. Urban & Schwarzenberg, München 1951

IDELBERGER, K.: Die Therapie der Hüftgelenksdysplasie und der Hüftgelenksluxation. Vortr.a.d.Univ.Kurume/Japan 1970

IDELBERGER, K., A. FRANK: Ober eine neue Methode zur Bestimmung des Pfannendachwinkels bei Jugendlichen und Erwachsenen. Z.Orthop.82(1952)571

KAISER, G.: Die angeborene Hüftluxation. Jena, Fischer 1958

KELZ, T., D. NASSERI: Funktionelle Behandlung der Hüftluxation. Z.Orthop.109(1971)625

KÖSTER, H., H. OBERENDER: Unsere Erfahrungen mit der konservativen Behandlung der Luxationshüfte. Beitr.Orthop.20(1973)526

KRÄMER, J.: Behandlung der Hüftdysplasie und Hüftverrenkung. Orthop.Tech.11(1972)331

KRÄMER, J., A. SCHNEIDER: Funktionelle Behandlung der Hüftgelenksdysplasie und Hüftverrenkung mit dem Hanausek-Apparat. Arch.orthop.Unfall-Chir.72(1972)277

KRÄMER, J., H. SPILKER, C. INOUE: Ergebnisse der Behandlung kindlicher Luxationshüften durch Extensionsreposition und Hanausek-Retention. Z.Orthop.113(1975)6

LENZ, G.: Behandlung der kongenitalen Hüftluxation durch Extensionsreposition und Hanausek-Retention. Z.Orthop.115(1977)646

LENZ, G.: Die Düsseldorfer Spreizschiene. Orthopädie 2000, J. Teufel, Stuttgart 1980

LENZ, G., H. DREHMANN, M. STEINHAUS: Ergebnisse der Behandlung kindlicher Luxationshüften durch Extensionsreposition und Hanausek-Retention. Z. Orthop.116(1978)709

LENZ, G., H.V. VOSS, J. VENT, H. KEMPERDICK: Die Säuglingsosteomyelitis des Hüftgelenkes und ihre funktionelle Behandlung mit der Extensionsreposition und Hanausek-Retention. Z.Orthop.115(1977)907

LENZ, G., A. VÖLKEL, M. TRAUS: Der Verlauf von Restdysplasien nach konservativer Behandlung der sogenannten angeborenen Hüftgelenksluxation. Buchreihe f. Orthop. u. orthopäd. Grenzgeb. Bd 2 127(1981)

MAU, H., W. DÖRR: Erfahrung mit der Abduktions-Extensionsbehandlung. Z.Orthop.97(1963)16

MITTELMEIER, H.: Beitrag zur funktionellen Behandlung der angeborenen Luxationshüften mit Spreizhöschen und Pavlik-Bandage. Arch.orthop.Unfall-Chir. 62(1961)465

MÖLLER, M.E.: Die hüftnahen Femurosteotomien. Thieme, Stuttgart 1971 und 1957

PAVLIK, A.: Die funktionelle Behandlungsmethode mittels Riemenbügel als Prinzip der konservativen Therapie bei angeborenen Hüftgelenksverrenkungen der Säuglinge. Z.Orthop.89(1958)341

PUTTI, V.: Early treatment of congenital dislocation of the hip. J. Bone JtSurg.11(1929)798

RETTIG; H., E. EICHLER, O. OEST: Hüftfibel. Thieme, Stuttgart 1970

SALTER, R.B.: Innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. J. Bone JtSurg.43-B(1961)518

SCHLEGEL, K.F.: Die angeborene Hüftluxation. Hdb.d.Orthopädie, Bd. IV, Thieme, Stuttgart 1960

SCHULTHEISS, H.: Die Frühbehandlung der Hüftdysplasie durch atraumatische Spreizung. Beih.Z.Orthop.100(1965)

SCHULZE, H., J. KRÄMER: Ergebnisse der Beckenosteotomie nach Chiari. Z.Orthop.113(1975)891

TILLMANN, B.: Die Beanspruchung des menschlichen Hüftgelenkes. III. Die Form der Facies Lunata. Z.Anat.Entwickl.-Gesch.128(1969)329

TÖNNIS, D.: Über die Änderung des Pfannendachwinkels der Hüftgelenke bei Dreh- und Kippstellung des kindlichen Beckens. Z.Orthop.96(1962)462

TÖNNIS, D.: Elektromyographische und histologische Muskelbefunde bei angeborenen Hüftluxationen. Fortschr.Med.84(1966)647

TÖNNIS, D., D. BRUNKEN: Eine Abgrenzung normaler und pathologischer Hüftpfannendachwinkel zur Diagnose der Hüftdysplasie. Arch.orthop.Unfall-Chir.64(1968)197

WEIGEL, A., G. LENZ: 10jährige Behandlungs- und Beobachtungsergebnisse der Extensionsreposition und Retention in abgeschwächter Beugespreizstellung. Buchreihe f. Orthop. u. orthopäd. Grenzgeb. Bd 2 109(1981)

WIBERG, G.: Studies on the dysplastic acetabula and congenital subluxation of the hip joint with special reference to the complication of the osteo-arthritis.
J.Bone JtSurg.15/16(1933)

WITT, A.N.: Fortschritte bei der Behandlung der sogenannten angeborenen Hüftverrenkung.
Med.klin.Wschr.56(1961)873

WYNNE-DAVIES, R.: Acetabular dysplasia and familial joint laxity: two etiological factors in congenital dislocation of the hip.
J.Bone JtSurg.52-B(1970)704

Danksagung

Mein ausdrücklicher Dank gilt Herrn Dr. med. Gerhard Lenz für die Oberlassung des Themas sowie für die wertvollen Hinweise, die zum Gelingen der Arbeit beitrugen.

Weiterhin möchte ich mich bei den Damen der Röntgenabteilung der Orthopädischen Universitätsklinik Düsseldorf für ihr großzügiges Entgegenkommen bedanken.

Schließlich danke ich meiner Frau und meiner Schwägerin für ihre Unterstützung und ihr Verständnis.

L E B E N S L A U F

Personalien :	Geboren am 4. März 1942 in Kirchmöser/Havel als Sohn des Schlossers Walter Ohlemann und dessen Ehefrau Anna, geborene Heinrichs. Verheiratet seit 1976 mit der Direktice Ilka, geborene Olbertz.
Schulbildung:	Besuch der Grundschule von 1948 bis 1956. Erlernen des Berufes eines Betriebs- und Verkehrseisenbahners mit Facharbeiterabschluß. Besuch des Städtischen Abendgymnasiums der Stadt Wuppertal von 1972 bis 1976. Abitur im Juni 1976.
Studiengang:	Im Wintersemester 1976 Zulassung zum Studium der Zahnmedizin an der Universität Düsseldorf. Naturwissenschaftliche Vorprüfung der Zahnheilkunde im September 1977 und zahnärztliche Vorprüfung im Februar 1979 in Düsseldorf. Derzeitige Immatrikulation in Düsseldorf. Die zahnärztliche Prüfung wird voraussichtlich im Sommer 1981 abgelegt.